

EVALUACION FORMATIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE PROFUNDO DEL  
CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
EN LOS ESTUDIANTES DE 11° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL ADOLFO  
ANTONIO MINDIOLA ROBLES [INERAM]

Robinson Arturo Varela Morelly

Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación  
Pereira  
2019

EVALUACION FORMATIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE PROFUNDO DEL  
CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
EN LOS ESTUDIANTES DE 11° DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL ADOLFO  
ANTONIO MINDIOLA ROBLES [INERAM]

Robinson Arturo Varela Morelly

Director

Liliany Sánchez Royo

Trabajo para Optar al Título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira  
Facultad de Educación  
Maestría en Educación  
Pereira  
2019

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

**Director de tesis**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Pereira, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2019**

### **Dedicatoria**

A mi persona: quiero dedicar este trabajo, porque me he comprometido en este, de manera disciplinada y, tengo que admitir que fue un recorrido con mucho esfuerzo pero sobre todo con muchos sacrificios que pasé, y me encuentro muy satisfecho de haber logrado, para poder decir

“que se hizo el mejor esfuerzo y en mí no hay lamento”

## Agradecimientos

Quisiera expresar un especial agradecimiento a:

A la Mg. Lilianny Sánchez Royo por su paciencia, trabajo y orientación, me hizo darme cuenta que el trabajo era de comprometerme y dedicarme, en esos momentos de ansiedad actuó con mucha sabiduría.

A todos los profesores de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP).

A los estudiantes de undécimo de la Institución Educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles (INERAM), por su participación en el proceso.

A la universidad Tecnológica de Pereira, todos sus miembros directivos, subdirectivos, docentes, que permitieron organizar la formación para este trabajo.

Al Ministerio de Educación Nacional de Colombia - MEN, por otorgar las becas condonables, que concedieron el ingreso de muchos compañeros y el mío.

Al Instituto Colombiano de Crédito Educativo y estudios técnicos en el exterior – ICETEX, por facilitar como ente garante del compromiso monetario ante la universidad.

## Tabla de Contenido

1.	Planteamiento del problema .....	1
2.	Objetivos .....	122
2.1.	Objetivo General .....	122
2.2.	Objetivos Específicos.....	122
3.	Referente Conceptual .....	133
3.1.	Didáctica de las ciencias naturales.....	133
3.2.	La evaluación formativa como estrategia importante para el aprendizaje.....	155
3.3.	Aprendizaje profundo .....	19
3.4.	Resolución de problemas .....	222
3.5.	Ciclo del aprendizaje.....	266
3.6.	Intervención didáctica .....	288
3.7.	Concepto específico: residuos Solidos.....	322
4.	Metodología de la sistematización .....	344
4.1.	Sistematización de una práctica de enseñanza.....	344
4.2.	Participantes .....	355
4.3.	Instrumentos utilizados en el desarrollo del proyecto.....	355
4.4.	Lo que emergió en las categorías.....	37
4.5.	Proceso de la intervención en la sistematización.....	388
4.5.1.	Fase 1 (F1): Planificación. ....	388

4.5.2.	Fase 2 (F2): Implementación.....	39
4.5.3.	Fase 3 (F3): Análisis de resultados. ....	39
5.	Resultados análisis cualitativo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6.	Conclusiones .....	98
7.	Recomendaciones.....	1000
8.	Bibliografía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.2</b>
9.	Anexos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.07</b>

### **Lista de gráficas**

Gráfica 1. Gráfica de RESULTADOS EL AREA DE CIENCIAS NATURALES, PRUEBAS SABER 2016, Grado 9°. Comparativo del Establecimiento Educativo, Entidades Territoriales Certificadas (ETC) y el País. Tomado de los Resultados de la página web del ICFES, <a href="http://www.icfes.gov.co">www.icfes.gov.co</a> , Versión Preliminar 17 de Mayo de 2017. ....	5
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

### **Lista de Figuras**

Figura 1. Tipos de evaluación relacionados con quien evalúa. Fuente: Sanmartí & Jorba (1995). ....	1919
Figura 2. . Esquema donde se resume el proceso. Fuente: Sanmartí & Jorba (1995). ....	288
Figura 3. Clasificación de residuos sólidos. Fuente: decreto 2676. ....	333

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Características del aprendizaje profundo versus el aprendizaje instruccional. ....	200
Tabla 2. Características y diferencias de los problemas, ejercicios y tareas. ....	244
Tabla 3. Carta de resolución de problemas cualitativos. ....	266
Tabla 4. Cronograma de actividades desarrolladas en la intervención didáctica. ....	655



**Lista de anexos**

Anexo 1. Test estilos de aprendizaje de Waldemar de Gregori. ....	10707
Anexo 2. Cuestionario de datos, contexto intra y extra escolar de los estudiantes.....	10808
Anexo 3. Cuestionario inicial y final. ....	1111
Anexo 4. Rejilla del cuestionario inicial y final.....	11818
Anexo 5. Tabla de niveles de aprendizaje.....	12525
Anexo 6. Precontrato didáctico. ....	1266
Anexo 7. Contrato didáctico. ....	12727
Anexo 8. Autoevaluación en resolución de problemas.....	12929
Anexo 9. Coevaluación en resolución de problemas. ....	1300

## Resumen

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el macro proyecto de la línea de Ciencias Naturales de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), “La evaluación para promover aprendizajes en Ciencias Naturales”, el estudio de este proyecto en su enfoque es cualitativo porque privilegia la reflexión, el análisis e interpretación, de acuerdo con Flick (2007) “la elección correcta de métodos y teorías apropiados, el reconocimiento y el análisis de perspectivas diferentes, las reflexiones de los investigadores sobre su investigación como parte del proceso de producción del conocimiento y la variedad de enfoques y métodos” (p. 18). Su objetivo es comprender como incide la evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos este se aplicó en una población conformada por grupo del grado undécimo (11°) en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindíola Robles (en adelante INERAM), 25 estudiantes (15 mujeres y 10 hombres) con edades que oscilan entre 15 y 18 años donde se toma una muestra de acuerdo a los niveles de aprendizaje profundo se realizó un análisis de cada una de las actividades en los diferentes momentos de la intervención didáctica realizadas particularmente cómo resuelven problemas relacionados con los residuos sólidos. Para su ejecución se empleó como estrategia una intervención didáctica mediada por la secuenciación de aprendizajes en ella actividades de evaluación formativa enfocadas en la resolución de problemas y cercanos a los estudiantes en relación con el concepto de residuos sólidos, cuestionario del contexto intra y extraescolar, precontrato y contrato didáctico y como estrategias una intervención didáctica. Los resultados del análisis cualitativo muestran que la evaluación formativa como proceso reflexivo potencia los aprendizajes que conllevan a la autorregulación de los mismos, lo cual importantes porque pretenden demostrar que para evidenciar el

aprendizaje profundo es necesario utilizar la evaluación formativa desde la resolución de problemas desde el concepto de residuos sólidos a través de actividades contextualizadas (Situaciones problema), que desarrollan la autonomía, autorregulación, creatividad e independencia cognoscitiva, asimilación de sistemas teóricos y metodológicos de la ciencia, desarrollo para la resolución creativa de problemas y de actitudes positivas al conocimiento científico y resolución de problemas (García, 2003).

**Palabras Claves:** aprendizaje profundo, resolución de problemas, evaluación formativa, residuos sólidos, intervención didáctica.

### **Abstract**

This current work is framed in the macro project of the Natural Sciences line of the Master's Degree in Education of the Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), "Evaluation to promote the learning in Natural Sciences", the approach of this study is qualitative because it favors reflection, analysis and interpretation, according to Flick (2007) "the correct choice of appropriate methods and theories, recognition and analysis of different perspectives, researchers' reflections on their research as part of the knowledge production process and the variety of approaches and methods" (p. 18). Its objective is to understand how formative assessment promotes the deep learning of solid waste management through solving problems of qualitative structures in a population of 25 eleventh graders (15 women and 10 men) whose aged range is between 15 and 18 years old in the area of Natural Sciences of the Rural Educational Institution Adolfo Antonio Mindíola Robles (from now on INERAM), where it is taken a sample of three students, two from middle level and one from the low one, an analysis was made of every single activity in different times of the didactic intervention done by these students how they solve problems of qualitative structure related to the use of solid waste.

For its implementation, a didactic intervention was used as techniques and instruments with formative assessment activities focused on real qualitative problems solution in relation to the management of solid waste, a starting and final questionnaire, intra and extracurricular context questionnaire, pre- contract and didactic contract, learning styles test as a strategy for making up working groups in the didactic intervention activities and a field journal.

The results of this research were important because in order to show a depth learning it is necessary to use formative assessment as a pedagogical strategy through problem solution with a qualitative approach of solid waste handle throughout contextualized activities (Problem

situations), which develop autonomy, self regulation, creativity and cognitive independence, theoretical and methodological systems understanding of science, creative development of problems solution and positive attitudes to scientific knowledge and problems solving (Garcia, 2003).

**Key Words:** depth learning, problems solution, formative assessment, solid waste management, didactic intervention.

## **1. Planteamiento del problema**

En el departamento de La Guajira, Municipio de Dibulla en el corregimiento de las Flores, donde se ubica la Institución Educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles (en adelante INERAM), y actualmente se aumentado la población de estudiantes por la procedencia de diversas partes del país, también de origen indígena (Wayú) por lo que predomina la multiculturalidad. En la actualidad necesitamos cambiar la manera de evaluar ya que se evidencia una discontinuidad entre esta y el aprendizaje, que de acuerdo con Sanmartí ( 2007) la evaluación que es útil para aprender tiene como fin la regulación del proceso de aprendizaje, es decir, que el estudiante pueda darse cuenta de sus fortalezas y dificultades. Además de esto, a veces es interpretada por los involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje (en adelante PEA) como la calificación de diferentes actividades que definen la promoción del estudiante de un grado a otro, y además utilizada como evidencia para dar información acerca de si aprueba o desaprueba las asignaturas (carácter social), lo que genera presión en estos.

Por otra parte en algunas ocasiones la concepción de evaluación utilizada como arma de presión y ejercicio de autoridad, dejando de ser formativa, convertida en castigo reprimiendo al alumno y controlando las acciones del profesor (Álvarez, 2003).

Lo anterior evidencia que se esta llevando una evaluación que no busca los fines de la enseñanza, que es que el estudiante aprenda a con ella y a partir de ella.

Por lo tanto la evaluación es utilizada generalmente para seleccionar, registrar, promover, dar información a los interesados, entre otras. Esto dista mucho del verdadero objetivo de la evaluación que es servir para conocer en qué nivel real se encuentra el estudiante y contribuir para llevarlo a la autorregulación de su proceso de aprendizaje. La evaluación formativa proporcionará mejorar los PEA, y que perfile a sustituir las prácticas evaluativas en el aula que

se están desarrollando en la actualidad (evaluación tradicional), en donde es el docente el quien trasmite el conocimiento y el estudiante como receptor memorístico sin comprender profundamente las temáticas propuestas, por lo que se presentan dificultades para utilizar el conocimiento y aplicarlos en situaciones problemas. Las evaluaciones semestrales se diseñan sin establecer los criterios que den cuenta del progreso de los aprendizajes a partir de la autorregulación, autonomía, reflexión y toma conciencia de su proceso de aprendizaje.

Por consiguiente, esto se mira desde las conductas heterónomas e inseguridades de los estudiantes, donde reproducen de manera oral o textual lo dicho por el docente o por los libros de textos mostrando con esto una dependencia cognoscitiva, en donde de manera constante preguntan al docente los siguientes ¿Cuál es la respuesta correcta? ¿Qué tenemos que estudiar para tener una buena calificación? ¿Qué puntos saldrán en el examen? ¿Cuántas preguntas nos van a hacer? ¿Y si no respondo bien cuanto me va a calificar? ¿Profesor voy a perder el año? ¿Qué tengo que memorizar? ¿Cómo se resuelve esta situación? Entre otras. De acuerdo Álvarez (2003) “tradicionalmente al sujeto que aprende no se le da margen de iniciativa y de autonomía para participar responsablemente en este proceso y asumir las obligaciones y compromisos que de ellas se deriven” (p. 19).

Por consiguiente, esta problemática planteada demuestra un interés extrínseco en los PEA, tanto en el docente como en el estudiante, lo cual origina una debilidad en las prácticas evaluativas que se están llevando a cabo, promueven un interés particularmente sólo por conocer los resultados de los aprendizajes (carácter social), en el primero, para cumplir con las normas establecidas por las diferentes instituciones estatales enfocadas para la promoción de los estudiantes, es decir, se omiten pasos para retroalimentar o replantear las prácticas de enseñanzas necesarias para sobreponer las dificultades que se presenten en los PEA, y el segundo, en quedar

bien con las calificaciones a la vista de los demás, el único requerimiento que él considera importante es cumplir con ganar la asignatura y así demostrar al docente, padres y compañeros que están realizando un proceso adecuado para su aprendizaje.

Por lo tanto esta metodología de evaluación tradicional promueve que los estudiantes fijen su interés solamente por cumplir con un proceso académico sin una interiorización del conocimiento ocasionando desinterés por aprender ciencias que se ve reflejado en la capacidad de resolver problemas, la cual se hace necesaria para enfrentar la problemática ambiental escolar en relación a los residuos sólidos generados en la INERAM.

Por otro lado los conocimientos de manera memorística impiden un aprendizaje profundo, pensamiento crítico, autonomía, autorregulación, resolución de problemas, entre otros, y que además no permiten que el estudiante se apropie del conocimiento para enfrentar este tipo de problemas reales, por lo tanto, se requiere que aprendan en profundidad. Y por qué no pensar en la evaluación en una actividad que impulsa y favorece la calidad de los aprendizajes (Sanmartí, 2007). Lo que también considera Santos Guerra (2002) “La evaluación puede concebirse y utilizarse como un fenómeno destinado al aprendizaje y no sólo a la comprobación de la adquisición del mismo” (p. 7).

Lo anterior esto demuestra que la evaluación llevada a cabo en la actualidad impide también el desarrollo de las capacidades auto evaluativas y autoreguladoras de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, evita que se promueva en los estudiantes, la reflexión respecto a sus procesos de aprendizaje, la acción de evaluación se ve excluida del conjunto de procesos de aprendizaje propuestos a los estudiantes, los cuales quedan separados del tipo de actividades que asume enteramente la enseñanza, por lo cual se puede decir que carecen de construcción propia del conocimiento, debido a que la evaluación induce al estudiante a un aprendizaje memorístico.



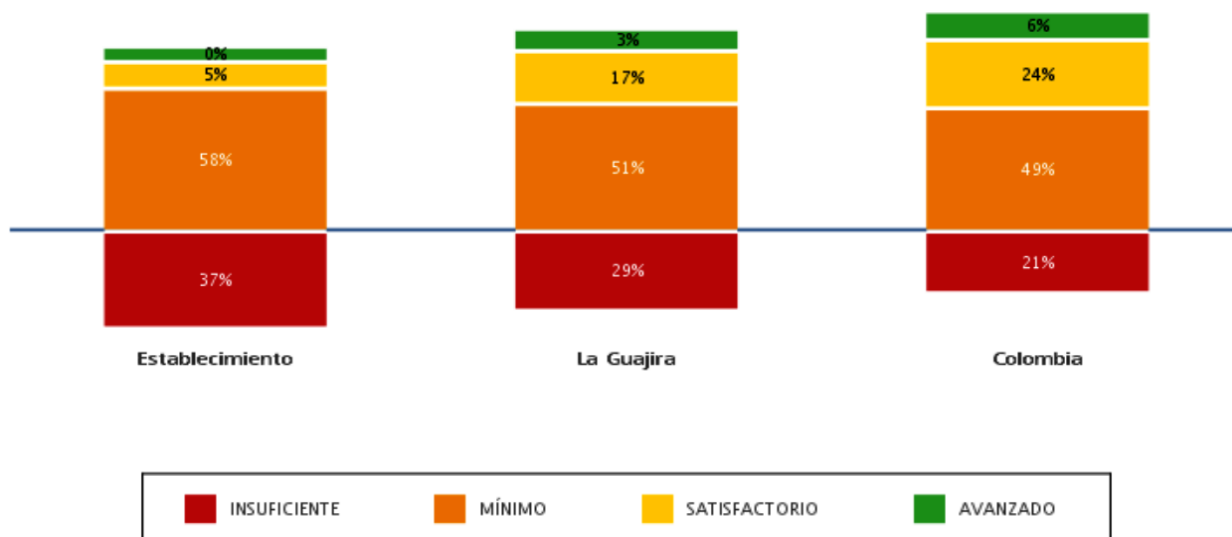
En otras palabras, de acuerdo con Ruiz (2007) “el estudiante es considerado como una página en blanco (tábula rasa), en la que se inscriben los contenidos por lo que este hecho desconoce la complejidad y dinámica de la construcción del conocimiento, el contexto sociocultural del estudiante” (p. 44).

Por otro lado, la enseñanza está desligada del proceso evaluativo, el ritmo de la enseñanza va a pasos veloces para cumplir con los contenidos que están señalados en los planes educativos, esto hace que no se tenga en cuenta el nivel de comprensión de los estudiantes en las determinadas actividades, es decir, no se detiene a analizar los conocimientos previos de los estudiantes (tábula rasa), donde se dificulta emplear el tiempo para ayudar a mejorar o que falta por fortalecer en ellos, además de omitir empezar en donde necesitan, pues se entiende que el estudiante ya trae consigo conocimientos y que empezar de nuevo hacer algo es perder el tiempo necesario para otras actividades de enseñanza.

Por lo tanto toda esta problemática expuesta anteriormente, existe alto grado de fracaso escolar, deserción, repitencia, como también, bajos puntajes en las pruebas externas, baja autoestima, bajo desempeño en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje, entre otras. Produciendo una desmotivación en los estudiantes donde se pierde el interés de seguir sus procesos de aprendizajes de manera profunda, esto debido del predominio de la calificación como principal componente en el proceso de evaluación, y no se tiene en cuenta promover prácticas evaluativas que ayuden al estudiante a fomentar el aprendizaje de manera formativa.

De acuerdo con Álvarez (2003) “el estudiante debe aprender con ella y a través de ella merced a la información crítica y relevante que el profesor, cuando evalúa, debe ofrecerle con el ánimo de mejorar el propio trabajo o examen del alumno” (p. 19).

La anteriores generalidades están corroboradas por los resultados en las pruebas censales que evidencian bajos desempeños, es decir, los niveles de aprendizajes son bajos, como se puede observar en la siguiente Gráfica 1, de los resultados de las pruebas SABER del grado 9, en el área de Ciencias Naturales de la INERAM para el año 2016, donde se pueden observar que los porcentajes por niveles de desempeño en el establecimiento educativo, las entidades territoriales certificadas (ETC) correspondiente y el país, los más altos son los resultados insuficiente y mínimo, mientras que los más bajos son satisfactorios y avanzados, estos no son muy alentadores para comunidad educativa en general, al comparar con los promedios de las entidades territoriales certificadas (La Guajira) y del país que tampoco son buenos, especialmente para los estudiantes, donde se puede evidenciar sus bajos niveles de desempeño a nivel local, regional y nacional.



Gráfica 1. RESULTADOS EL AREA DE CIENCIAS NATURALES, PRUEBAS SABER 2016, Grado 9°. Comparativo del Establecimiento Educativo, Entidades Territoriales Certificadas (ETC) y el País. Tomado de los Resultados de la página web del ICFES, [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co), Versión Preliminar 17 de mayo de 2017.

Todo lo expuesto anteriormente, genera una tensión que nos manifiesta la necesidad de realizar un análisis de qué manera se puede motivar en los estudiantes cambios que le permitan

tener o alcanzar a llegar a tener un aprendizaje profundo, que acompañe, permita que sea autónomo y reflexivo, autorregule, lo ayude a detectar sus propios errores y, ayude a corregirlos y también el de sus compañeros, a demás que contribuya en la enseñanza docente para que le permita ir ajustando su trabajo de enseñanza a las necesidades del que aprende, es decir, que se realice una evaluación formativa. De acuerdo a lo expuesto por Sanmartí (2007) “Su objetivo es el de identificar las dificultades y progresos de aprendizaje de los estudiantes, para poder adaptar el proceso didáctico del profesorado a las necesidades de aprendizaje del alumnado” (p. 134).

Por todas estas razones la evaluación tradicional debe ser cambiada por una evaluación que forme, que permita a los estudiantes de manera continua que se interesen en aprender y se apropien de su proceso de aprendizaje (autonomía), y que promueva una autorregulación de sus aprendizajes para así adquirir la capacidad de resolver problemas o situación a lo largo de su vida.

En contexto, en la INERAM se realiza algunas veces del manejo de los residuos sólidos, en ciertos lugares se ubican recipientes con el fin separar los mismos y aunque se hace un intento por contribuir a la iniciativa, puede mejorarse la gestión de esta. En muchas ocasiones se utilizan por parte de la gran mayoría de personas vinculadas con la institución. Están muy marcadas estas costumbres que se hace de manera inconsciente, donde no se piensa en los problemas que se pueden ocasionar a las personas, el espacio o lugares donde se desarrollan las actividades propias de la educación con los estudiantes, lo que perjudica de manera directa en varios aspectos.

Las estrategias pedagógicas que implementan permiten contribuir a mejorar sus aprendizajes y actitudes, para que los estudiantes y docentes interesados correspondan fueran promotores de estas actitudes hacia el medio ambiente y poder difundir en la institución todos los

conocimientos adquiridos en materia de conciencia ambiental enfocados al concepto de residuos sólidos.

Por lo tanto, se hace necesario hacer formulación de estrategias pedagógicas apoyadas en la evaluación formativa que promuevan el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas en los estudiantes del grado 11°, para que a mediano plazo se logre ser una institución ejemplo a nivel municipal.

Por lo anterior, en esta investigación se pretende responder a los interrogantes ¿Cómo analizar el sistema institucional de evaluación de los estudiantes, evidenciando sus fortalezas, tensiones y dificultades como marco de referencia para el proyecto? ¿Cómo realizar procesos de evaluación inicial integral que permitan identificar sus niveles de aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas? ¿Cómo diseñar e implementar una intervención didáctica centrada en la evaluación formativa que promueva al aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas? ¿Para qué analizar las transformaciones dadas en el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas y sus interacciones con la evaluación formativa?

Las consideraciones expuestas anteriormente llevan a plantear la siguiente pregunta investigativa:

¿Cómo la evaluación formativa promueve al aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas en los estudiantes del grado 11° de la INERAM?

Con base a lo expuesto puede surgir este interrogante ¿cómo lograr que los estudiantes construyan de mejor manera sus conocimientos? ¿Qué estrategias pedagógicas serían los más adecuados para favorecer los aprendizajes de los estudiantes? Estos interrogantes muy seguramente serán resueltos con la investigación presente, en donde se analizará y constatará el

uso en el aula de la evaluación formativa en palabras de Sanmartí (2007) la evaluación es el motor del aprendizaje, es condición fundamental para saber que y como se puede aprender. Lo cual permitirá comprobar que promueve habilidades de pensamientos pertinentes, aquellas vinculadas con la profundidad y refinamiento de los conocimientos (Valenzuela, 2008).

En esta investigación se busca promover el aprendizaje profundo referente al concepto de residuos sólidos basado en la resolución de problemas, en donde se tendrán en cuenta inicialmente mediante la evaluación diagnóstica, las estructuras de acogida de los estudiantes que es el punto de partida en la construcción de los conocimientos que para este caso particular sobre el concepto de residuos sólidos.

Existen muchas investigaciones que resaltan la evaluación formativa y el aprendizaje profundo de maneras aisladas e independientes, en especial aquellas que aborden el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos basadas en la resolución de problemas.

A continuación se van a nombrar una serie de investigaciones que tienen relación y que hacen contribuciones significativas al presente proyecto de investigación por que en las mencionadas se hacen análisis de las categorías que son objeto de estudio, las cuales empiezan las referidas al contexto internacional, luego con las encontradas a nivel nacional y regional:

En el trabajo de maestría titulado: *Aprendizaje en profundidad de biología celular basado en un proceso de evaluación formativa* realizado por Yohn Fredy Franco Ariza & Angie Melissa Trejos Ceballos realizado en Pereira, Colombia (2017), presentan como objetivo es comprender cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad de la biología celular en estudiantes de I semestre de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), y llegan a la siguiente conclusión incluir y fomentar la evaluación formativa como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, mejora el quehacer diario dentro del aula de

clase, generando aprendizaje profundo, el cual está caracterizado porque el estudiante puede enfrentar la resolución de problemas auténticos, presenta procesos de motivación intrínseca y adquiere la capacidad de realizar procesos de autorregulación a su aprendizaje. Este trabajo de grado aportó al proceso de enseñanza la organización en el aula de los estudiantes con características diferentes para que sean complementarios en el desarrollo de los momentos del ciclo del aprendizaje, teniendo en cuenta que se parta de la evaluación inicial para planear las estrategias de enseñanza en donde se incluya los estilos de aprendizaje, antecedentes familiares y académicos de los estudiantes, considerando sus niveles de aprendizaje sobre el tema lo que permite plantear actividades contextualizadas y enfocadas en aspectos concretos de acuerdo a las competencias que se detecten por parte de los docentes y estudiantes los errores porque es el punto de partida para la interacción entre docente-estudiantes para así poder regular y controlar cada uno los PEA.

El trabajo de maestría titulado “La evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado octavo” el cual fue elaborado por Eduardo Henao Monsalve realizado en Pereira, Colombia (2017), su finalidad fue comprender como la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes del grado 8B de la Institución Educativa Nuestra Señora de Guadalupe del municipio de Dos Quebradas. Encontraron que la evaluación formativa potencializa en los estudiantes el reconocimiento de sus debilidades, fortalezas y se logra que estos alcancen un aprendizaje en profundidad del tópico a evaluar. En conclusión, se consigue que los estudiantes puedan enfrentar problemas reales y cotidianos, además de fortalecer la motivación y la autorregulación. Esta tesis contribuyó a nuestro trabajo ya que nos hizo énfasis en la importancia de la evaluación con carácter formativo en los PEA,

sobre todo en los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación debido a que los estudiantes realizan procesos metacognitivos, también garantiza que la valoración de los estudiantes sea integral y continúa en este proceso. Por otra parte, nos orientó al uso de las TIC debido al interés en la resolución problemas reales tanto los docentes como los estudiantes, lo cual fue importante en la elaboración de las actividades.

El trabajo de maestría titulado “Aprendizaje profundo a través de la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado en la Institución Educativa San Francisco de Paula” investigación realizada por Álvaro Mauricio Marín Pulgarín realizado en Pereira, Colombia (2015), su estudio Marín (2015) buscaba establecer la incidencia de:

La resolución de problemas en el aprendizaje en profundidad de los estudiantes de grado noveno en la Institución Educativa San Francisco de Paula en el municipio de Chinchiná/ Caldas, Los resultados mostraron que los estudiantes resuelven los problemas bajo un método exclusivamente tradicional(o memorístico); que hace que olviden los conocimientos adquiridos en clase muy fácilmente privilegiando el aprendizaje superficial y no en profundidad (p. 131).

El proyecto cuenta que debe recordarse que el valor de la comprensión profunda de los mismos conceptos y los principios es “... ser capaz de aplicar de manera flexible el conocimiento para resolver problemas no familiares, por lo que, no es recomendado hacer excesivo énfasis en la resolución de problemas ni en la comprensión conceptual, debe a ver un enlace entre los conceptos para que sean útiles en la resolución de los problemas a través de analizar situaciones conceptualmente. Por otra lado, recomiendan la utilización de métodos de evaluación como el ensayo, el portafolios, las prácticas, los contratos didácticos, estudios monográficos de casos, los cuestionarios para promover la autorreflexión, autoevaluación y

coevaluación; donde recuerdan que la finalidad principal de la evaluación es la regulación tanto de la enseñanza como del aprendizaje (evaluación formativa), la cual, es útil para el aprendizaje porque en la regulación se refuerzan los éxitos y se reconducen los errores del estudiante mediante actividades, y debe buscar información referida a las representaciones mentales del alumno y a las estrategias que este utiliza para llegar a un determinado resultado, es decir, detectar las dificultades para comprender porque no entiende un concepto o no sabe realizar una tarea.



## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Comprender cómo la evaluación formativa promueve al aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos a partir de la resolución de problemas en los estudiantes de 11° de la Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindiola Robles.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Analizar el sistema institucional de evaluación de los estudiantes, evidenciando sus fortalezas, tensiones y dificultades como marco de referencia para el proyecto.
- Realizar procesos de evaluación inicial que permitan identificar sus niveles de aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas.
- Diseñar e implementar una intervención didáctica centrada en la evaluación formativa que promueva al aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas.
- Analizar las transformaciones dadas en el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas y sus interacciones con la evaluación formativa.

### **3. Referente Conceptual**

Este trabajo es elaborado teniendo en cuenta algunas teorías que se consideran importantes para el trabajo, las temáticas que sustentan esta investigación en el presente capítulo, en primer lugar, se inicia con la descripción de aspectos relevantes sobre la didáctica de las ciencias naturales, en donde se aborda una definición general, el modelo constructivista; en segundo lugar, la evaluación como estrategia importante incluyendo la evaluación formativa y su accionar en los PEA y las ciencias, conociendo algunas políticas sobre evaluación colombianas y su accionar en ciencias; en tercer lugar, se abordará la definición del aprendizaje profundo sus características y el componente que para esta investigación sería la resolución de problemas; para evaluar su importancia en los procesos cognitivos; y se finalizará con el ciclo del aprendizaje su definición y los momentos planeado en la intervención didáctica así pues, todo enmarcado en la enseñanza y el aprendizaje del concepto de residuos sólidos.

#### **3.1. Didáctica de las ciencias naturales**

Tiene una gran utilidad para el trabajo, ya que se encarga específicamente del aporte de estrategias para la enseñanza de las ciencias en los PEA, en este trabajo será la evaluación formativa y, recopilando las teorías de otras ciencias o disciplinas, para impulsar mejores alternativas con la evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos mediante la resolución de problemas en los estudiantes del grado 11°, en este caso particular de las ciencias naturales.

Esta se ubica como una disciplina emergente, en relación con diferentes campos del saber y en permanente proceso de diferenciación frente a otras áreas del conocimiento que tradicionalmente han estudiado la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Tamayo, O. E. (2009/2002). Es importante porque toma las teorías y las articula con el objetivo

de aportar estrategias eficaces para el desarrollo de la enseñanza en la actualidad, repercutiendo en los aprendizajes de los estudiantes, fundamental en este trabajo, permitiendo ajustar los métodos aplicables para poder llevarla a cabo de una manera precisa y ordenada.

La didáctica de las ciencias es la base fundamental de este trabajo permitirá que la evaluación formativa actúe de manera eficaz en el acompañamiento de la intervención didáctica, para buscar el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos en los estudiantes, la cual, brindará estrategias novedosas para fortalecer el proceso de enseñanza.

Este estudio investigativo lo realizaremos en el aula, con la finalidad de aportar a la formación integral del estudiante, que es lo que busca la Ley 115 de 1994 en la dimensión física en el aspecto de preservación del medio ambiente. Promover el aprendizaje en profundidad del concepto de residuos sólidos utilizando mediante la evaluación formativa, considerándola importante para el desarrollo de capacidades y que es fundamental en la educación, que es que el ser humano adquiera aprendizaje para poder ser utilizado de manera idónea a lo largo de su vida.

Por lo tanto, es de muy mucha ayuda la injerencia de esta en este proceso que se está llevando a cabo, y pueda contribuir a alcanzar el objetivo principal de este trabajo.

En este sentido, uno de los componentes utilizados en este proyecto de investigación es la resolución de problemas para promover el aprendizaje profundo, además de esto, son problemas reales que se están aquejando a los estudiantes en la institución relacionados con el concepto de residuos sólidos, este modelo puede ser el más indicado para poder llevar a cabo las actividades en evaluación formativa, en donde se implementa mucho la cooperación entre los estudiantes, para que resuelvan en grupo los problemas y para que estos aprendan confrontando sus fortalezas y debilidades con los de otros compañeros, y que todos a su vez puedan construir y estructurar sus conocimientos. Es decir, puedan aprender a construir desde los principios del socio-

constructivismo. Además, aporta al docente una forma estratégica de evaluar y de tomar el proceso evaluativo como parte fundamental para que los PEA estén acordes a las necesidades del estudiante en su forma de apropiación del conocimiento.

Por lo tanto, el modelo socio-constructivista incide también en este trabajo partiendo de la idea que es el sujeto quien construye su conocimiento interactuando en este caso con la realidad del aula, de esta manera el docente es un guía en el proceso de enseñanza y, implementa actividades que promuevan el interés y originen un cambio en el proceso de evaluación formativa por parte del docente, para que sea el mismo estudiante de manera autónoma se apropie del conocimiento y que mediante el trabajo en equipo construyan su conocimiento y a su vez el docente contribuyan a que el estudiante genere las capacidades para la resolución de sus problemas que hacen parte de su entorno y, que despierten en ellos la autorregulación en sus aprendizajes, para que desarrollen sus capacidades de resolver sus problemas que para el caso de este trabajo, mediado a través del concepto de residuos sólidos. Este enfoque nos aporta al desarrollo de nuestro trabajo teorías importantes para ponerlas a prueba en su funcionalidad, teniendo en cuenta la didáctica de las ciencias en el desarrollo de los procesos cognitivos de los estudiantes. Esto es muy significativo para el trabajo que busca promover el aprendizaje profundo utilizando como estrategia pedagógica la evaluación formativa, a continuación de esta variable independiente que es con la que buscamos comprender como promueve el aprendizaje profundo.

### **3.2. La evaluación formativa como estrategia importante para el aprendizaje**

En Colombia actualmente la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de la básica y media está regulada por el decreto 1290 del 2009, es fundamental para los

profesores implementar estrategias que contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar en el proceso educativo.

Los fines fundamentales de todo docente, institución o sistema educativo, es procurar permanentemente que los estudiantes logren exitosamente las metas propuestas en los PEA y en los periodos escolares correspondientes, pero es fundamental utilizar variadas actividades de evaluación para alcanzarlo.

La evaluación formativa permite la recolección de información de los estudiantes en los PEA, para hacer interpretaciones que llevan a la toma de decisiones respecto a la enseñanza y, que puedan mejorar los aprendizajes de los estudiantes, que para este caso se podrá utilizar de manera idónea, para poder llevar el presente estudio y cumplir con el su objetivo que es promover el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos, por lo tanto, es de interés de este trabajo hacer énfasis en la evaluación de carácter pedagógico (evaluación formativa), que implica la regulación de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Este proceso evaluativo es el que garantiza en mayor parte los resultados que se obtendrán en el presente trabajo con la certeza que contribuirá en el desarrollo del aprendizaje profundo en el concepto de los residuos sólidos en los estudiantes que es los que buscamos.

Cabe destacar, que debe ser constante la intervención de la evaluación en el aula desde el inicio hasta el final de los PEA, y que interactúe con los protagonistas en un sentido para que el estudiante aprenda junto a ella y, al docente le aporte información para ajustar las actividades de enseñanza y pueda ir cada vez más cerca de ayudar al estudiante.

La evaluación debe ser invariable y constantemente formativa: el sujeto debe aprender *con* ella y *a través de* ella merced a la información crítica y relevante que el profesor, cuando evalúa, debe ofrecerle con el ánimo de mejorar el propio trabajo o examen del alumno. En esta función esencial, el ejercicio de la

evaluación debe ser, ante todo, un apoyo y un refuerzo en el proceso de aprendizaje, del que sólo se espera el beneficio para quien aprende, que lo será simultáneamente beneficioso para quien enseña. La tarea del profesor persigue de este modo asegurar siempre un aprendizaje reflexivo, en cuya base está la comprensión de contenidos de conocimiento. Por esta razón, la evaluación educativa es aprendizaje y todo aprendizaje que no conlleve autoevaluación de la actividad misma del aprender no forma (Álvarez, 2003, p. 19-20).

Reconocer que en el aula debe haber un intercambio en el cual, la evaluación formativa ayude al docente y estudiantes donde se pueda reflexionar en el trabajo de ambos participantes, tanto de la enseñanza como del aprendizaje, esto le permitirá que se autoevalúe para este caso en el proceso de aprendizaje profundo mediante el concepto de residuos sólidos y, que el docente pueda implementarlas organizándolas de manera que pueda guiar al estudiante en el proceso. En consecuencia, hay momentos que son característicos y con fines en el proceso de esta evaluación.

Según Sanmartí (2007) manifestó que:

Identificar tres momentos claves del proceso de enseñanza en los que la evaluación formativa tiene características y finalidades específicas:

1. La evaluación inicial.
2. La evaluación mientras se está aprendiendo.
3. La evaluación final.

Cabe reconocer la importancia que la evaluación formativa tiene que ser oportuna y que esté presente en todos los momentos evaluativos de los PEA, con el objeto de ser una guía para el estudiante y el docente brindando lo necesaria para promover la superación de las dificultades que se puedan presentar orientadas a mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje, es decir, que sea continua desde el inicio y hasta el final de los PEA.

En consecuencia, tener información que les permita a los protagonistas de los PEA, saber en qué situación se encuentran y reconocer los conocimientos previos para iniciar a partir de estos. Muy importante porque esto permite poder fortalecer el aprendizaje profundo en relación con el nuevo concepto y a partir de los conocimientos que ya presentaban los estudiantes.

Quien aprende tiene la necesidad de conocer el estado en el que se encuentra y el progreso que experimenta; pero además tiene el derecho de ser informado en cada momento sobre las decisiones que sobre él puedan tomarse. No se debe esperar a la fecha del examen o del control y menos a la hora decisiva donde sólo aparecen los resultados definitivos, que ya son las *calificaciones*. Ése es el sentido real de la evaluación *continua*, por serlo, será además *formativa*. (Álvarez, 2003, p. 27).

Para terminar, al hablar de los tipos que caracterizan la evaluación formativa que son las bases de las concepciones constructivistas, que permitirán los aprendizajes en profundidad, con ellos, el estudiante tendrá diferentes perspectivas para regular su proceso de aprendizaje, y poder así ir reflexionado desde la seguridad que le brinda la interacción social, la cual también contribuye a este propósito.

Según Sanmartí & Jorba (1995):

Existen tres tipos de evaluación que se interrelacionan y se complementan de manera no arbitraria que deben llevarse a cabo, en las actividades de aprendizaje en su diseño, organización y gestión, estas son:

La evaluación considerada como autorregulación que lleva a cabo cada estudiante de su propio proceso de aprendizaje;

la coevaluación o regulación mutua que tiene lugar a partir de las interacciones entre los propios alumnos; y

la evaluación que lleva a cabo el profesorado y que deberá orientarse fundamentalmente a la detección y regulación de aquellos aspectos que no son capaces de regular los estudiantes autónomamente (p. 9).

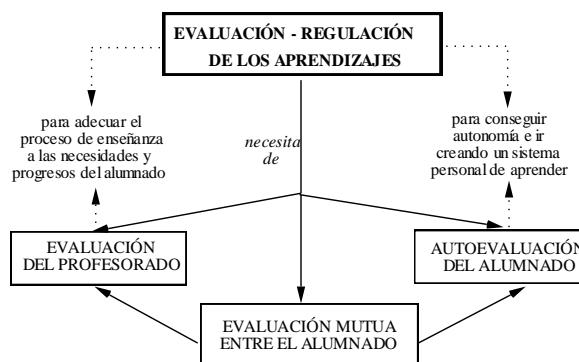


Figura 1. Tipos de relacionados con quien evalúa. Fuente: Sanmartí & Jorba (1995).

evaluación

A continuación, algunos aspectos del aprendizaje profundo.

### 3.3. Aprendizaje profundo

Se hablará en este apartado del aprendizaje profundo respondiendo a estos interrogantes ¿Qué es el aprendizaje profundo? ¿Cómo se puede promover este tipo de aprendizaje? ¿Qué importancia tiene que se aprenda profundamente?

En términos de Tamayo (2014):

*Cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje producen sus ideas más espontáneamente, hacen mejores usos del lenguaje especializado, dan explicaciones más elaboradas, hacen preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas, o a resolver discrepancias en el conocimiento, resuelven de mejor manera problemas, su lenguaje es más preciso y con referentes específicos (p. 7-8).*

En este trabajo en una metodología con el componente de resolución de problemas de García (2003), en la cual situaciones problemas de tipo cualitativo, con el fin de que los estudiantes resuelvan los problemas reales relacionados con el concepto de residuos sólidos de la institución, creemos que contribuirán en el aportes de ideas que minimizará estas problemáticas ambientales, los cuales serán propagadores de sus conocimientos a toda la comunidad educativa y sociedad,



por lo que se hace necesario este aprendizaje que los estudiantes dan muestra de comprender, explicitar, comprometerse, investigar y valorar el tema.

Además, implica una comprensión profunda y consistencias entre las ideas, esto por el esfuerzo en resolver contradicciones donde el estudiante después de sus experiencias, lecturas y el escuchar los argumentos del docente, hacen competencias con sus ideas previas, las compara, confirma, modifica o las descarta con la finalidad de conseguir la consistencia en donde no debe haber contradicciones en el conocimiento del estudiante (White, 1999).

Este enfoque tiene unas características únicas para que el estudiante pueda usarlo para desarrollar sus habilidades de pensamiento que desde la autorreflexión, y que puedan ofrecer soluciones a los problemas reales de su contexto en relación con las ciencias naturales, concretamente en algunos problemas de manejo de residuos sólidos.

A continuación, algunas ideas del aprendizaje profundo, que pueden dar tópicos sobre las características necesarias para que este se dé y poderlas tener en cuenta en el desarrollo de esta investigación.

Tabla 1. Características del aprendizaje profundo versus el aprendizaje instruccional. (Adaptado de Sawyer, 2016, p. 5).

<u>Aprendizaje en profundidad</u>	<u>Aprendizaje tradicional</u>
Requiere que los aprendices vinculen las nuevas ideas y conceptos a sus conocimientos previos y sus experiencias.	Los aprendices consideran que los nuevos conceptos por aprender no se relaciona con lo que ya conocen.
Requiere que los aprendices integren sus conocimientos en sistemas conceptuales interrelacionados.	Los aprendices consideran los materiales del curso como unidades de conocimiento independientes.
Requiere que los aprendices identifiquen patrones y principios fundamentales.	Los aprendices memorizan hechos y realizan procedimientos sin conocimiento de por qué y cómo lo hacen.

Requiere que los aprendices que evalúen sus nuevas ideas y las relacionen con las conclusiones.

Requiere que los aprendices comprendan los procesos dialógicos que generan el conocimiento y que evalúen la lógica de los procesos argumentativos.

Requiere que los aprendices reflexionen sobre su propia comprensión y sobre sus propios procesos de aprendizaje.

Los aprendices tienen dificultad para dar sentido a las nuevas ideas, las cuales son diferentes a las que encuentran en los libros de texto.

Los aprendices consideran los hechos y procedimientos como conocimientos estáticos que provienen de una autoridad conceptual.

Los aprendices memorizan sin reflexionar sobre los propósitos o sobre sus propias estrategias de aprendizaje.

Nota. Recuperado de Tamayo Alzate, Oscar Eugenio. (2014). "Editorial". *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, No. 2, Vol. 10, 7-10. Manizales: Universidad de Caldas.

---

Aprender de manera profunda requiere como primera medida las relaciones significativas entre los conocimientos previos y la nueva información a convertirse en conocimiento, esto sucede a través de dinámicas de profundización y extensión, la primera dinámica de profundización de contenido tiene que ver con el establecimiento de relaciones de dicho conocimiento con otros más específicos de la misma disciplina. De manera evidente que ser experto en el tema no basta se necesita la dinámica de extensión consiste en vincular este saber de la disciplina con el de otras y la vida cotidiana del estudiante lo que la vuelve más importante. El segundo proceso el dominio que implica ir más allá en la simple reproducción (Valenzuela, 2008). Y puede ser observado en las siguientes habilidades mentales como son: "explicaciones, mostrar evidencias y ejemplo, generalizar, aplicar a situaciones nuevas, establecer analogías, representar el conocimiento de forma diferente, uso para resolución de problemas de la vida cotidiana, avance en el conocimiento estableciendo relaciones inusuales" reales (Beas, Santa Cruz, Thomsen, 2001 & Utreras 2001 citado en Valenzuela, 2008).

Una de las características importantes de este aprendizaje es la habilidad de los estudiantes para resolver problemas, el cual va a ser la base fundamental trabajar en actividades de resolución de problemas en el concepto de residuos sólidos para llevar a los estudiantes a adquirir en cierta medida el aprendizaje profundo en este tema lo cual contribuya a la aplicación de estos conocimientos a su vida personal y social.

Por otra parte, Marzano y su equipo dicen es en la profundización del conocimiento donde se requiere de un tipo de razonamiento y de un nivel de rigor que usualmente es posterior a la adquisición e integración del contenido inicial y proponen ocho actividades para este tipo de razonamiento que utilizan profundización y refinamiento de los contenidos a saber: comparación, clasificación, inducción, deducción, análisis de errores, elaborar fundamentos, abstraer, analizar diferentes perspectivas (Marzano et al., 1992 citado en Valenzuela, 2008). La resolución de problemas es abordada desde lo planteado por García (2003) donde nos brinda estrategias heurísticas para este caso de estudio en resolución de problemas cualitativos en cual seguidamente se explicará.

### **3.4. Resolución de problemas**

Este apartado trataremos el término de resolución de problemas el cual ha sido muy controversial, debido a que muchos autores afirman que está mal empleado, porque pone el énfasis a que todos los problemas se solucionan y no todos pueden tener esa solución (García, 2003). Sin embargo para efectos del desarrollo de este trabajo orientado a la resolución de problemas cualitativos del concepto de residuos sólidos trabajaremos el termino solución o resolución.

Franco & Trejos (2017) manifiestan que:

Esto también lo consideran Pozo & Crespo (1998), señalan cierta confusión entre el significado del concepto del problema, el cual suele enmascarse con los

ejercicios... en consonancia con Polya (1945) hace una diferenciación entre problema y ejercicio, cuando se realiza un procedimiento rutinario para obtener la respuesta se está frente a un ejercicio. En cambio en un problema se hace una pausa, reflexión, se realizan pasos que no se habían tenido en cuenta antes para dar la respuesta al problema (p. 21).

Otros autores dicen que problema es una situación nueva para quien intentará resolverla por lo que el algoritmo o procedimiento empleado es poco claro y requiere intensa actividad mental. Y ejercicio sirve para practicar esa resolución, ya que la solución y como resolverla (Doría Serrano, 2011).

Se le llama resolución de problemas al proceso que busca tener una mejor respuesta a una incógnita planteada, en donde se tienen en consideración ciertos factores como son los datos y las condiciones y la incógnita misma, esto con la finalidad de que haya una solución a un problema determinado o para tomar una decisión ante una situación con base algunas limitaciones.

La resolución de problemas en general ha recibido distintas definiciones en función de la teoría psicológica que la ha abordado. Así, los teóricos de la Gestalt consideraron que el núcleo de la resolución de problemas consistía en la comprensión del problema como un todo. Su compromiso con la noción de insight les llevó a considerar la resolución de problemas como una actividad que requería la integración, de forma novedosa, de las respuestas anteriormente aprendidas (Juidías & Rodríguez, 2007, p. 258).

Existen muchas definiciones sobre resolución de problemas, pero para esta investigación se trabaja las que propone García (2003) donde expone que es un proceso que puede ser explicado desde tres perspectivas: la primera, según el objetivo asignado “eufemismo para pensar y que los estudiantes deben practicar para convertirse en pensadores efectivos”. La segunda, según los procesos cognitivos y capacidades cognitivas involucrados “rango total de procedimientos y

actividades cognitivas que realiza el individuo desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo”. Es decir, procesos de conductas y pensamientos dirigidos a la ejecución de una tarea intelectualmente exigente. Y por último, según las particularidades mismas del proceso “utiliza el conocimiento de una disciplina y las técnicas y habilidades de la disciplina para salvar el espacio existente entre el problema y la solución” en donde se transforma al estudiante desde un estado inicial donde no sabe hacer ciertas cosas a un estado final donde puede hacerlas, es decir, el término zona de desarrollo próximo que introduce vigotsky 1931 es coincidente, por lo que para potenciar la intervención didáctica se planifica interacciones entre los estudiantes, donde coordinen esfuerzos, se complementen y obtengan mejores resultados para promover un aprendizaje cooperativo y resuelvan de forma mas exitosa los problemas sobre el concepto de residuos sólidos (García, 2003).

Hay tres conceptos derivados de la resolución de problemas que deben quedar muy claros que ya fueron expuesto dos de estos en los anteriores parrafos, sin embargo, insistir en sus significados porque nos parece relevante no confundirlos. Para comprender este proceso a continuación un cuadro comparativo donde se señalan algunas características de los problemas, ejercicios y tareas:

Tabla 2. Características y diferencias de los problemas, ejercicios y tareas.

<i>Cuestionamientos</i>	<i>Problema</i>	<i>Ejercicios</i>	<i>Tareas</i>
<i>¿Qué es?</i>	Situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimientos, que exige la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución del problema (García, 2003).	Son herramientas que pretenden que los alumnos automaticen un grupo de rutinas y procedimientos (García, 2003).	Cualquier ejercicio que exija la materialización de un acto cognoscitivo (García, 2003).

<i>¿Cuáles son las características y diferencias?</i>	Exigen aporte del sujeto de algo nuevo y desconocido hasta entonces (Pomes R. citado en García, 2003).	Fijar el material estudiado a través de la memoria de los conocimientos y procedimientos y aplicación ya aprendidos (García, 2003).	Es el producto o resultados de los problemas y los ejercicios que promueven un compromiso.
<i>¿Cuándo se utilizan?</i>	Desde en Inicio del Proceso de resolución.	Desde en Inicio del Proceso de resolución y en cualquier momento posterior que se quiera ejercitar.	A partir del proceso de formulación del problema.

*Nota. Fuente Autor.*

---

De acuerdo con la estructura de los problemas se puede clasificar en problemas cuantitativos y cualitativos, dividiendo a los primeros en problemas estándar o genéricos, y los segundos cualitativos abiertos y cerrados, para esta investigación trabajemos con la clase de problemas cualitativos abiertos, problema cualitativo son los que explican adecuadamente una pregunta cualitativa y requieren un mínimo de trabajo cuantitativo, ahora según Holt clasifica en problemas cualitativos abiertos y cerrados, los que presentan varias soluciones igualmente válidas son problemas abiertos y aquellos con una solución simple serían cerrados (García, 2003).

Ahora bien, las habilidades mentales que se requieren para que los estudiantes accedan a resolver problemas encuentra las habilidades cognitivas, metacognitivas, cognoscitivas de tipo declarativo y procedimental, la memoria y los estilos cognitivos. También plantea herramientas heurísticas para ser utilizadas en los procesos problémicos que los organiza en cartas de resolución de problemas (ver tabla 3), estas son guías de trabajo que ayudarán al estudiante a formular cada uno de los pasos y pueden llegar a ser eficaces para mejorar el aprendizaje de los conocimientos científicos como las habilidades para resolver problemas cualitativos.

Tabla 3. Carta de resolución de problemas cualitativos.

<i>Pasos</i>	<i>Actividad</i>
<i>Enunciado del problema.</i>	<b>Leer</b> de la manera más atenta lo que dice el problema.
<i>Reconocimiento del problema.</i>	Implica <b>una toma de conciencia</b> acerca de lo que es <b>desconocido</b> , de aquello que debe ser buscado.
<i>Planteamiento cualitativo y representación del problema.</i>	Implica la <b>asimilación y análisis de datos</b> proporcionados en el enunciado, y a través de él, el individuo <b>comprende el problema</b> y adquiere <b>conciencia</b> de los factores que le son <b>desconocidos</b> llegando a veces a <b>simplificar el problema</b> .
<i>Formulación del problema.</i>	Incluye el <b>procesamiento de la información contradictoria hasta presentarla en forma de pregunta</b> , lo que implica la determinación de una posibilidad de conocimiento.
<i>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.</i>	<b>Hipótesis:</b> Son <b>suposiciones fundamentadas</b> que constituyen la base de la solución heurística de problemas. <b>Diseñar:</b> Permite la <b>elaboración y la explicación de las posibles estrategias</b> de resolución antes de proceder a ésta, y los avoca a utilizar el enfoque del puro ensayo y error.
<i>Proceso de solución del problema.</i>	<b>Resolución:</b> Es <b>dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema</b> , implica además cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.
<i>Verificando las soluciones y los procesos.</i>	<b>Revisar la ejecución de cada uno de los pasos</b> llevado a cabo en la resolución del problema con el fin de detectar errores.
<i>Nota. Basado en García (2003)</i>	

Por otra parte, parece importante hablar en este proyecto de investigación sobre el ciclo de aprendizaje, porque es la representación que nos puede ubicar cada uno de los momentos en nuestro trabajo de intervención didáctica.

### 3.5. Ciclo del aprendizaje

La primera propuesta sobre el famoso ciclo de aprendizaje fue establecida por R. Karplus (1971), actualmente han sucedido matizaciones y variaciones, esto por los años de investigación y de concepciones que se han generado en lo relacionado a cómo tiene lugar el aprendizaje. Pero

que es aprender y que es enseñar, en la actualidad se entiende según Pujol (2003) “aprender es un proceso progresivo de modelado de fenómenos, y que enseñar es el conjunto de acciones promovidas por el profesorado con la finalidad de ayudar a los escolares a modelar” (p. 233).

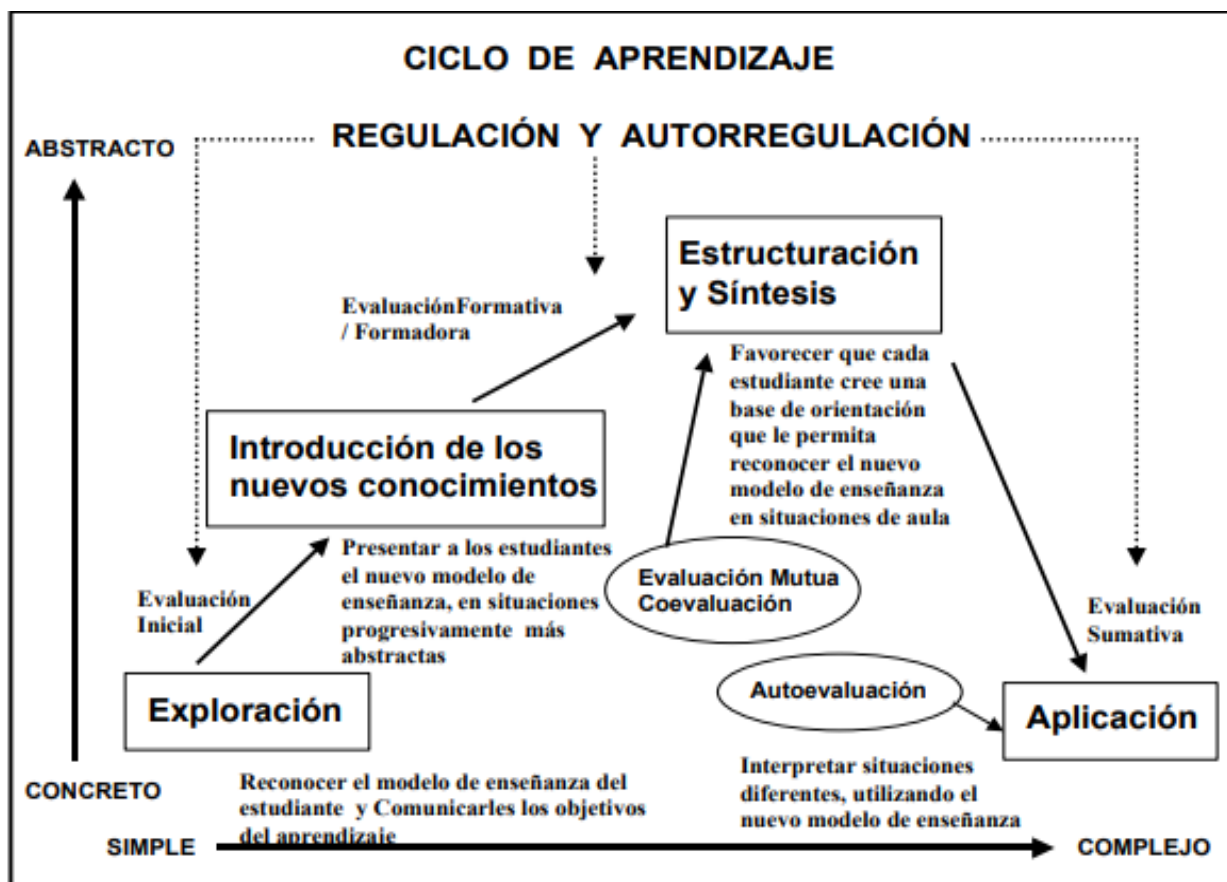
A continuación se describe el ciclo del aprendizaje en el cual se parte de situaciones simples y concretas, se inicia desde la construcción de modelos que van tornando a situaciones más complejas y abstractas, para después terminar aplicando a situaciones concretas y complejas, por lo que se establecen cuatro actividades que son: de exploración, introducción de los conceptos, estructuración del conocimiento y aplicación, esto no es del todo mecánico según Sanmartí Puig & Jorba (1995) consideran que estas no se dan en estado puro. Al explorar se introducen ideas, se estructura y aplica el conocimiento. Pero que es importante diferenciar debido a que facilita la planificación y regulación (Ver figura 1).

Con una breve explicación de cada una de estas actividades las primeras actividades de exploración, en estas sitúan a los estudiantes en el concepto a tratar, en donde identifican el problema planteado y formulan sus propios puntos de vistas, reconocen los objetivos y saber sus puntos de partida, esto es, buscando que los involucrados en los PEA puedan ser conscientes de los conocimientos previos, con el fin de adecuar las actividades de aprendizaje. En ella se proponen situaciones simples y concretas teniendo en cuenta las vivencias e intereses. Las segundas actividades de introducción de nuevos conceptos favorecen a que los estudiantes comiencen a identificar nuevos puntos de vistas en relación a los temas que se estudian, formas de resolver problemas o tareas planeadas, características que les permita definir conceptos y relacionar los conocimientos anteriores con los nuevos. Las terceras actividades de estructuración se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento con la guía del docente y la interacción con sus compañeros, pero la síntesis es hecha por cada uno.



Por último las actividades de aplicación es donde los estudiantes aplican sus conocimientos adquiridos a situaciones distintas con la finalidad de conseguir el aprendizaje significativo (ver figura 2).

Figura 2. . Esquema donde se resume el proceso. Fuente: Sanmartí & Jorba (1995).



### 3.6. La intervención didáctica

Teniendo en cuenta lo anterior, habría que diseñar un dispositivo pedagógico que permita organizar el proceso del ciclo de aprendizaje, además facilitar los PEA y las ayudas por parte del docente e interacciones que tengan los estudiantes, la intervención didáctica cumpliría con estas expectativas, en donde sirve de plan pedagógico para que el docente actúe como un guía o mediador del aprendizaje del estudiante, que es diferente al intervencionismo en los asuntos del estudiante, por lo tanto, se considera un elemento importante en el diseño de las actividades.

De acuerdo con Sanmartí (2002) hace referencia a la intervención didáctica: es un proceso diseñado, es decir, el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas, que posibilitan un flujo de interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado. Por ello, la actividad no tiene la función de promover un determinado conocimiento, como si éste se pudiera transmitir en porciones, sino de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen (a nivel manipulador y de pensamiento), y sus ideas evolucionen en función de su situación personal (puntos de partida, actitudes, estilos, etc.) (p. 178).

Para aprender los nuevos contenidos implica que el PEA sea paralelo al proceso de regulación y autorregulación, esto es que el docente no puede enseñar sin regular y el estudiante aprender sin autorregularse. Por esta razón las actividades deben estar encaminadas favorecer a la regulación (Sanmartí & Jorba, 1995). Sin embargo Sanmartí (2007) dice que cuando se diseña una secuencia, por lo general el docente suele pensar en qué contenidos se pretenden enseñar y en las actividades y ejercicios que se utilizarán, pero se presta muy poca atención a detectar las dificultades de los alumnos, a comprender sus posibles causas y a pensar en cómo regularlas. De acuerdo a lo anterior, aquí jugaría un papel fundamental la evaluación en donde se privilegia la regulación tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Por lo tanto, Sanmartí (2007) encontró que “esta condiciona que se enseña y cómo, y en especial que aprenden los estudiantes y como lo hacen” (p. 9).

La evaluación formativa apunta hacia estos fines propuesto como es regular el proceso de enseñanza para así lograr que los estudiantes aprendan profundamente el concepto de manejo de los residuos sólidos, que es la hipótesis que se maneja esto se aclara con la siguiente cita:

El éxito de una metodología de enseñanza y de los resultados obtenidos por el alumnado se fundamenta no tanto en la manera como se dan a conocer los nuevos conocimientos, sino en la evaluación, entendida como conjunto de actividades que

posibilitan identificar errores, comprender sus causas y tomar decisiones para superarlas (Perrenoud, 1993 citado en Sanmartí, 2007, p. 9).

Sin embargo son muchos los factores que juegan un papel importante en el aprendizaje de los estudiantes como son: sus representaciones mentales, vivencias, hábitos, actitudes, conocimientos previos, estrategias de razonamiento, entre otras.

No hay un diseño didáctico válido para todos los grupos-clases ni para todos los estudiantes, no hay una forma de organizar la clase que se pueda considerar 'ideal', no hay una única explicación sobre cómo el sujeto aprende, etc. Cada teoría o línea de estudio examina el trabajo escolar desde un determinado punto de vista, cosa que obliga al profesorado a reinterpretar las diferentes visiones dentro de un sistema complejo como es la vida en un aula. El trabajo del enseñante no se puede reducir a la aplicación de una simple suma de teorías distintas, sino que debe interrelacionarlas y al hacerlo, de hecho, se está creando algo nuevo, distinto a la suma de las partes (Sanmartí & Jorba, 1995, p. 3).

Siguiendo estas ideas, hacer una planificación de la actuación en los PEA es fundamental, el esfuerzo de concretar los objetivos, las actividades y distribuir el tiempo, como también buscar anticipar las dificultades que pueden presentar los estudiantes, y los medios que utilizaremos para regularlas, como los materiales y los recursos necesarios en el desarrollo de las actividades. Esto no va en contra de que en el proceso que puedan haber modificaciones en el inicio como en el desarrollo de la misma, debido a que se irá recolectando información sobre dicha planeación y si es preciso adecuarse a las necesidades y se han de tomar decisiones de cambio en el transcurso.

Dicho esto, ¿Qué clase de información se irá recolectando en el proceso? Jugará un papel importante la evaluación formativa, esto es, porque según las teorías cognitivista esta centrada en la búsqueda de las representaciones mentales de los estudiantes y las estrategias utilizadas para obtener un resultado. Es decir encontrar porqué el estudiante en un momento dado tiene dificultades para entender un tema o no sabe hacer una tarea, comprendiendo esto el docente

puede adecuar ayudas ajustadas necesarias para ayudar a superarlas en el momento mas próximo al encontrarlas, lo que lleva a que se estimule la expresión de los errores en los estudiantes.

Es así como el desarrollo de unidades didácticas, entendidas como unidades de programación y actuación docente, que da respuesta al qué enseñar (objetivos y contenidos), cómo enseñar (actividades, herramientas de enseñanza, organización del espacio y del tiempo, materiales y recursos didácticos) y cómo evaluar (criterios e instrumentos para la evaluación), se convierten en una herramienta que posibilita hacer de la investigación una acción posible dentro del currículo escolar (Mec, 1992, 87 o 91 citado en (Gallego, Quiceno, & Pulgarín, 2014, p. 925).

En consecuencia, la intervención didáctica permite analizar de manera minuciosa los PEA que se dan en el desarrollo de las actividades, esto lleva a identificar las fortalezas y dificultades de los estudiantes en el aprendizaje en profundidad del manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas, la razón de ser de esta investigación. La intervención didáctica también aporta en las prácticas pedagógicas reflexivas una oportunidad fundamental para que los docentes a través de la secuenciación del aprendizaje les permita una reflexión y regulación constante de su quehacer y, generar cambios en el manejo pedagógico y didáctico de las clases, convirtiéndose en la herramienta profesional más importante, esto es porque orienta el proceso del trabajo del docente dentro del aula y sobretodo aportando al proceso de autoevaluación, análisis de las prácticas y así desarrollar estrategias adecuadas para que su labor de enseñanza gire en torno a la construcción de saberes, para así incidir en forma precisa y acertada para la formación de los estudiantes.

Las intervenciones didácticas también contribuyen como mecanismo para analizar continuamente la labor docente y redirigirla a una formación inicial y continuar que conduzca a mejorar los desempeños de los estudiantes. Esta postura reflexiva por medio de la implementación de dichas herramientas conlleva a generar hábitos en donde los métodos

evolucionan constantemente y cambian convirtiéndose en una herramienta que aporta a la profesión y así facilite a los estudiantes la construcción del conocimiento.

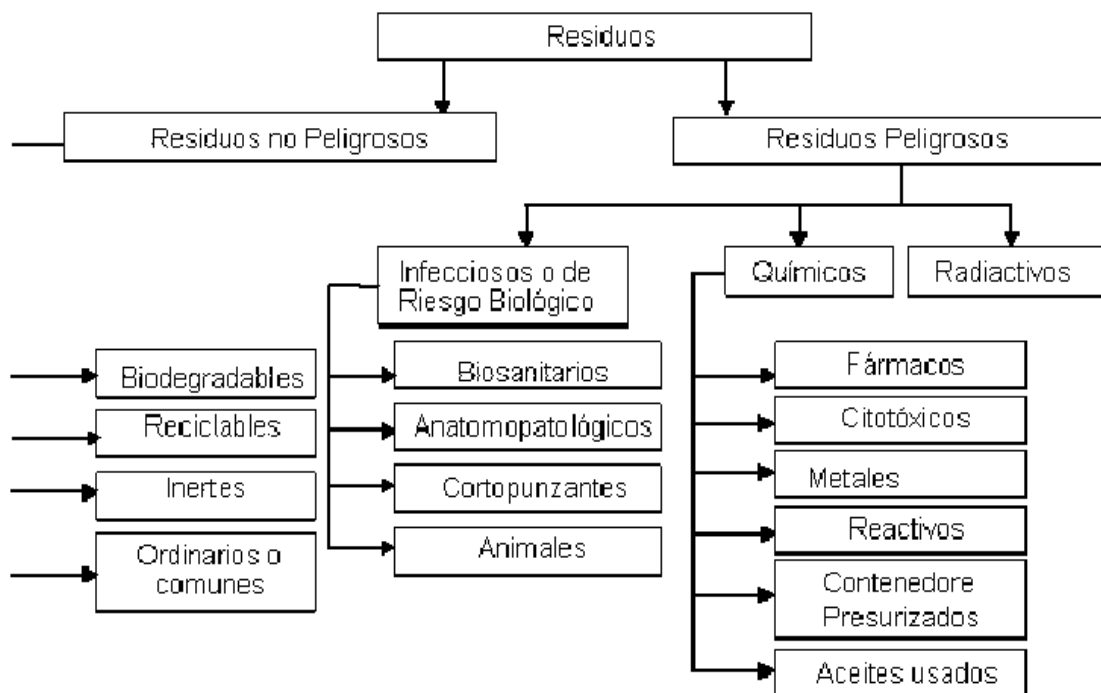
### **3.7. Concepto específico: residuos solidos**

Actualmente los residuos sólidos se están convirtiendo en un punto fundamental para el tratamiento del deterioro ambiental del planeta, pero a su vez se ha acentuado como tema central de las instituciones ya que ellas se han convertido en participantes activos en la producción de residuos sólidos. La elevada generación de residuos sólidos, a lo cual denominamos como basura y el manejo inadecuado de ellas está generando grandes problemas ambientales y de salud, esto se debe al aumento de la población y a la forma masiva de producción y consumo de la actual población. La basura no solo genera problemas ambientales a nivel específico de las instituciones sino que también la imagen continua de grandes cantidades de basura que se producen en los descansos y durante las jornadas escolares han producido una contaminación no solo que afecta a la salud sino también a la imagen de los planteles educativos como focos generadores de contaminación del suelo, el agua, el aire y como no se presenta un correcto manejo de ellas ocupan diferentes espacios institucionales convirtiéndose también en un problema social y de salud pública. Por esto comprender que un residuo solido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante de la actividad humana o consumo de ella, ya sea de tipo doméstico, escolar, comercial e industrial, el cual en la mayoría de las veces es abandonado inadecuadamente y no entregado a un destino apropiado, en donde por el contrario es dejado en zonas no adecuadas en donde por el contrario se convierte en un problema por su no separación y adecuado aprovechamiento, todo esto hace parte de la conciencia hacia la conservación del medio ambiente y la adecuada disposición final de los desecho, estos manejados adecuadamente se pueden convertir o ser transformados nuevamente como un nuevo

objeto o bien útil pero la gran mayoría de las veces esto no se da por lo residuos tienen como disposiciones finales zonas naturales aledañas a las ciudades, siendo así un foco de contaminación. Las instituciones deben generar por medio de estrategias pedagógicas y didácticas en el aula un manejo ético y responsable de su entorno, y que formulen procesos adecuados para la separación y reutilización de estos.

Primero se debe reconocer que son los residuos sólidos no peligrosos y los peligrosos, para identificarlos tenemos a continuación una figura con su clasificación.

# CLASIFICACIÓN



## Clasificación Decreto 2676

Figura 3. Clasificación de residuos sólidos. Fuente: decreto 2676.

Actualmente el gobierno busca mediante la implementación de diferentes actividades en pro de la conservación del medio ambiente proyecto que incentiven el cuidado y manejo de los residuos en los diferentes espacios en donde los seres humanos desarrollan sus actividades e implementar procesos que mitiguen las causas de contaminación y deterioro ambiental, creando conciencia y desarrollando iniciativas propuestas por los diferentes actores de la sociedad y así propiciar mediante las posibles soluciones impactos sociales que beneficie a las familias y al entorno que nos rodea.

#### **4. Metodología de la Sistematización**

En el anterior capítulo se abordaron temáticas indispensables para poder llegar a comprender qué importancia tiene este trabajo en los campos educacionales de las ciencias naturales, teniendo en cuenta que el trabajo es de carácter cualitativo a continuación se explica la metodología de la sistematización donde se tendrá en cuenta los siguientes aspectos, primero, que es una sistematización de una práctica de enseñanza, segundo, los instrumentos que se utilizaron en el desarrollo de este proyecto, tercero, lo que emergió en el análisis, cuarto, explicación de cada paso del proceso de sistematización, quinto, presentación de la intervención didáctica.

##### **4.1. Sistematización de una práctica de enseñanza**

La experiencia docente son un cúmulo de conocimientos que a lo largo de su historia pedagógica en las instituciones educativas van creciendo de manera independiente, y va despertando la experticia de este en sus momentos futuros, es importante buscar una forma de que estos saberes experienciales sean conocidos por otros docentes, con el ánimo de orientar sus prácticas pedagógicas y digamos que pulir sus prácticas actuales.

En consecuencia, la sistematización nos brinda la oportunidad de producir conocimiento social y pedagógico, basado en escritos de las reflexiones de los docentes que a partir de sus prácticas pedagógicas del día a día les permiten registrar, ordenar, analizar, interpretar y proyectar su experiencia, aprender de ella y mejorarla.

Ahora pueden surgir muchas y diferentes prácticas educativas, por lo tanto, es importante la sistematización como medio de ayuda de difusión de las experiencias educativas.

En conclusión, el saber está en la práctica docente entonces se puede desarrollar como línea de acción procesos de sistematización de aquellas experiencias que faciliten las participaciones de los involucrados (comunidad escolar) y además orienten a los docentes del país en aprender de las reflexiones de otros colegas.

#### **4.2. Participantes**

Los participantes están constituidos por una población conformada por 25 estudiantes (15 mujeres y 10 hombres) con edades que oscilan entre 15 y 18 años pertenecientes a un grupo del grado undécimo (11°) en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindíola Robles (en adelante INERAM), donde se toman tres estudiantes dos de nivel medio y uno de nivel bajo y, se hizo un análisis de cada una de las actividades en los diferentes momentos de la intervención didáctica realizadas por estos estudiantes cómo resuelven problemas de estructura cualitativa contextualizados en relación con el concepto de residuos sólidos. Se emplearon para la intervención didáctica en la evaluación formativa enfocadas en la resolución de problemas cualitativos reales.

#### **4.3. Instrumentos utilizados en el desarrollo del proyecto**

Este trabajo está basado en la sistematización del trabajo investigativo se enmarca en un enfoque cualitativo de título “la evaluación formativa promueve el aprendizaje profundo del



manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas, con lo cual pretendemos difundir por este proceso (sistematización) las experiencias, pero sobre todo las reflexiones que hemos tenido en esta práctica. Se realizaron actividades para la aplicación de las técnicas e instrumentos necesarios para la recolección de la información de los estudiantes (unidad de trabajo) que se encuentran en grado undécimo de la institución educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles. A continuación, los relacionamos:

- Cuestionario aplicado al inicio y final (anexo A) de la intervención, con preguntas abiertas, las cuales fueron elaboración propia basadas en fuentes de noticias, servicio nacional de aprendizaje (2012) y adaptadas de las Pruebas saber (2015) y sitios web. Aquí se valorará los niveles del aprendizaje profundo con que iniciaron y terminaron los estudiantes antes y después de la intervención con una rejilla elaborada para tal fin.
- Precontrato y contrato didácticos con base en las debilidades que se evidencian en cada estudiante, los cuales, permitieron que el estudiante autoevalúe sus fortalezas y debilidades, identifique cuales son los factores que limitan su aprendizaje, y pueda plantear una ruta propia para mejorar su desempeño y será firmado tanto por el estudiante como por el docente.
- Intervención didáctica la cual fue elaborada con base a la resolución de problemas cualitativos, fundamentada en el ciclo de aprendizaje de Sanmartí & Jorba (1995), lo que permitió organizar las actividades desarrolladas en el proceso de investigación, sujetas en evaluación formativa y, buscando el aprendizaje profundo del concepto de residuos sólidos.

- Rejillas para determinar el nivel de aprendizaje profundo en los estudiantes, antes y después de intervención organizada con los procesos de evaluación formativa. Estas arrojaron un nivel de acuerdo con las características alto, medio, bajo.
- Análisis de la información de las preguntas del cuestionario, esta rejilla permitió observar y analizar los conocimientos previos, estructuras de acogida, y a partir de ahí determinar los niveles de aprendizaje profundo en el concepto de residuos sólidos.
- El diario de campo, este instrumento permitió registrar los eventos, situaciones, dificultades y fortalezas de los estudiantes y del docente, pero sobre todo ayudó a reflexionar la práctica pedagógica de la intervención didáctica, con este se pudo además tener una experiencia de autoevaluación del propio trabajo del aula y una fuente permanente de consulta fundamental que determino las ayudas ajustadas necesaria para retroalimentar las actividades planeadas, y además aportó en la elaboración de la sistematización, porque permitió organizar la experiencia.

#### **4.4. Lo que emergió en las categorías**

En este trabajo emergieron las siguientes categorías la motivación, autorregulación, metacognición, argumentación. A continuación como se evidenciaron la primera la motivación, se pudo observar como los estudiantes colocaban interés en el proceso de la intervención didáctica, además al final de cada actividad, se les preguntaba cómo les pareció la actividad, donde mostraban el interés por el desarrollo de las actividades y la participación de todos, los acuerdos a que llegábamos y se comprometieron los compromisos, La segunda autorregulación se evidenció en las actividades sobre todo de la resolución de problemas como los estudiantes planeaban el trabajo que iban a realizar (objetivos de aprendizaje), además como prevaleció el trabajo grupal entre ellos mismos corregían los errores que algunos compañeros cometían

(monitoreaban), estaban en permanente competencia por buscar los errores de otros (criterios de evaluación), es decir, tomaban conciencia de sus puntos de vista y el de los compañeros, lo que también los motivaba, la tercera metacognición promovida de manera automática por la anterior, se pudo observar cómo se enfocaban en el trabajo de la intervención y se cuestionaban de manera crítica individual y grupal de manera constante sobre sus conocimientos en lo que sabían y lo que desconocían, se ubicaban en la búsqueda de la resolución de los problemas en las distintas actividades, lo que lleva a la argumentación, en los momentos de expresar sus ideas se les notaba un esfuerzo inicial por explicitar sus ideas, también hubo mucho diálogo, explicaciones, participación, conclusiones con base a las informaciones de las diferentes fuentes, con las cuales cuestionaba a sus compañeros y estos a ves lo que promovía la regulación de sus propios aprendizajes.

Por otra parte, todo este trabajo permitió evidenciar la teoría socio constructivista vigoskiana en realidad acertada, en que el sujeto (estudiante) aprende de sus experiencias en interacción con los medios, pero también a medida que va en busca de los conocimientos propios propicia que los otros estudiantes reflexionen, es decir, una reconstrucción de conocimientos de todos y cada uno de los miembros del grupo de trabajo.

#### **4.5 Proceso de la intervención didáctica**

Este trabajo se organizó en tres fases de investigación (F1, F2, F3), las cuales se describen a continuación:

##### **4.4.1. Fase 1 (F1): Planificación.**

En esta primera fase se realizó una búsqueda de las investigaciones científicas que estuvieran relacionadas con la evaluación formativa y el aprendizaje profundo en los PEA en las ciencias, teniendo en cuenta la enseñanza y el aprendizaje de residuos sólidos, en las cuales se presentan

antecedentes investigativos a nivel internacional, nacional y regional. Con lo anterior, se fundamentó los siguientes procesos: el ámbito problémico, los objetivos, el referente teórico, el diseño metodológico y también los instrumentos para la recolección de la información, estos últimos, evaluados por el director del proyecto investigativo, posteriormente se realizó una prueba piloto a un grupo de estudiantes diferentes a los de la investigación. Este pilotaje se realizó teniendo en cuenta el grado de nivel equivalente al del estudio, por lo tanto, se le aplicó al grado 10 – 01 y posteriormente se sometió al juicio de un experto en el área.

#### **4.4.2. Fase 2 (F2): Implementación.**

Se realizó la intervención didáctica en las que se aplicó las técnicas e instrumentos mencionados anteriormente, los cuales permitieron la recolección información de los estudiantes del grado 11 de la INERAM.

#### **4.4.3. Fase 3 (F3): Análisis de resultados.**

Se realizó desde el enfoque cualitativo, luego los resultados, conclusiones y recomendaciones. Para el análisis de resultados desde el enfoque cualitativo, el aprendizaje profundo y la evaluación formativa. Las cuales se evaluaron al inicio y al final de la intervención didáctica y permitieron determinar el nivel de aprendizaje del concepto de residuos sólidos de los estudiantes antes y después de realizar los procesos de evaluación formativa (VI). Los datos de los cuestionarios tanto inicial como final, fueron tabulados de acuerdo con las valoraciones otorgadas con anterioridad a cada pregunta en la rejilla de valoración (ver anexo), donde se observaron los niveles alto, medio y bajo de los estudiantes.

A continuación, presentación de la intervención didáctica que se desarrolló en el trabajo de investigación:

## PRIMER MOMENTO DE EXPLORACIÓN



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

### MACROPROYECTO

#### LA EVALUACIÓN PARA PROMOVER APRENDIZAJES EN PROFUNDIDAD EN CIENCIAS NATURALES

#### INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

“Emproblemados con el Manejo de Residuos sólidos”



**Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindíola Robles** Grado 11

#### MOMENTO 1. EXPLORACION DE IDEAS PREVIAS (capítulo 8, Sanmartí, 2009).

<b>Objetivo</b>	Al finalizar la sesión de exploración el estudiante estará en capacidad de explicitar sus ideas previas, concepciones y plantear el problema sobre el concepto manejo de residuos sólidos mediante la resolución de problemas, reconociendo sus fortalezas y debilidades. (p.186)
<b>Indicadores de desempeño</b>	<p>Conocer el nivel de resolución de problemas de los estudiantes del grado 11 de la INERAM, acerca del concepto manejo de residuos sólidos, mediante la aplicación del cuestionario inicial.</p> <p>Describir fortalezas y debilidades en la resolución de problemas a partir del resultado del cuestionario inicial para generar compromisos del aprendizaje diligenciando el precontrato y contrato didáctico.</p> <p>Consolidar los saberes previos sobre la resolución de problemas de los estudiantes del grado 11 sobre el concepto manejo residuos sólidos mediante la actividad No.1.</p>

<b>Tiempo</b>	<b>Acciones del docente</b>	<b>Acciones del estudiante</b>	<b>Recursos</b>
<b>2 ó 3 clases (6 horas).</b>	<p>Darle a conocer al estudiante los criterios de la actividad.</p> <p>Darle a conocer al estudiante el proceso evaluativo.</p> <p>Establecer normas de la clase.</p> <p>Aclarar dudas conforme vaya avanzando la actividad.</p> <p>Facilitar las guías de trabajo a los estudiantes (Cuestionario inicial, precontrato y contrato didáctico y actividad evaluativa 1).</p> <p>Facilitar el formato de evaluación (formato de coevaluación).</p>	<p>Acatar las normas de trabajo en aula.</p> <p>Levantar la mano cuando vaya a preguntar algo.</p> <p>Contestar las actividades en los tiempos establecidos.</p>	<p>Cuestionario inicial (heteroevaluación).</p> <p>Precontrato didáctico y Contrato didáctico (autoevaluación).</p> <p>Guía de actividad 1</p> <p>Guía de coevaluación 1.</p>

### Emproblemados con el Manejo de los residuos sólidos

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

#### Actividad de Coevaluación:

Número	Nombres de estudiantes	Rol
1		Coordinador
2		Secretario
3		Vocero
4		Almacenista

#### Cómo resolvemos problemas.

- Escribe cada uno de los pasos que usualmente utilizas para resolver un problema (García, 2003).

- Elabora un manual de instrucciones que pueda ayudar a tus compañeros a resolver de manera más eficaz un problema, donde incluyas de manera clara cada uno de los pasos seguidos para resolver un problema (García, 2003).

- Comparen y califiquen el manual de instrucciones para resolver problemas diseñado por tus compañeros (García, 2003).

### **Guía de actividad 1**

A continuación se plantea el enunciado de una situación problema 1, la cual deben leer de la manera más atenta posible para comprenderla, luego resolver el problema utilizando el anexo 1. “la carta para resolución de problemas cualitativos”. Explicando cada uno de los pasos que realizaron. Tratar de usar los espacios de respuesta en su totalidad.

### **Situación problema 1**

El profesor de ciencias naturales observó el uso inadecuado de las canecas de la basura en una escuela y, pidió a sus estudiantes que investigaran acerca de los problemas ocasionados por acumulación de basuras, para luego socializar con sus compañeros, uno de ellos encontró en internet la siguiente noticia:

### **Enfermedades producidas por la basura**

La acumulación de la basura provoca focos de infección, proliferación de plagas y enfermedades gastrointestinales, respiratorias y micóticas (generadas por hongos), proliferación de mosquitos que transmiten el dengue clásico y dengue hemorrágico etc. La acumulación de la basura en la casa, la escuela, terrenos baldíos, las calles, drenajes y en los vertederos dan como resultado sitios insalubres debido a que los desechos se encuentran mezclados, orgánicos e inorgánicos, y en su descomposición proliferan hongos, bacterias y muchos otros microorganismos causantes de enfermedades o infecciones que si no son atendidas pueden causar hasta la muerte (EL NUEVO DIARIO.COM.NI, 2010).

### **Carta para resolución de problemas cualitativos**

Esta carta es una guía en la cual se te presentan una serie de pasos que debes seguir para resolver de manera más eficaz un problema de tipo cualitativo (García, 2003).

1. **Enunciado del problema.** Lean de manera más atenta posible lo que dice el problema. Escriban con sus palabras el enunciado del problema.

**2. Reconocimiento del problema.**

¿Qué interrogantes surgen a partir del problema anterior?

**3. Planteamiento cualitativo del problema.**

¿Qué información falta para resolver el problema?

**4. Formulación del problema.**

¿Mencionen una lista de 4 problemas que sean similares con el problema?

**5. Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.**

¿Qué plan de acciones diseñarían para resolver el problema?



### 6. Proceso de solución del problema.

¿Qué dificultades se pueden presentar en el plan para resolver el problema?

### 7. Verificando las soluciones y procesos.

¿Cómo pueden verificar que su plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema?

## Emproblemados con el Manejo de los residuos sólidos

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

### Actividad de Coevaluación:

Número	Nombres de estudiantes	Rol
1		Coordinador
2		Secretario
3		Vocero
4		Almacenista

Coevaluación 1.  
Actividad evaluativa 1.

Objetivo	Estudiantes				Observaciones
	1	2	3	4	
Comprendiste el problema.					
Identificaste los interrogantes del problema.					
Determinaste la información necesaria para resolver el problema.					
Encontraste similitudes del problema con otros.					
Planificaste una estrategia para resolver el problema.					
Previste las dificultades para resolver el problema.					
Verificaste si el plan propuesto funciona.					
A: Lo sabe bien; B: Lo sabe a medias; C: No lo sabe.					

¿Qué dificultades encontraron al resolver el problema?

---



---



---

¿Qué estrategias como grupo podemos planear para superar las dificultades?

---



---



---

## SEGUNDO MOMENTO DE INTRODUCCIÓN DE LOS NUEVOS CONOCIMIENTOS



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

### MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN PARA PROMOVER  
APRENDIZAJES EN PROFUNDIDAD EN CIENCIAS  
NATURALES

### INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

“Emproblemados con el Manejo de Residuos sólidos”



Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindióla  
Robles

Grado 11

## MOMENTO 2. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS (capítulo 8, Sanmartí, 2009).

<b>Objetivo</b>	Al finalizar la sesión de introducción de nuevos conocimientos el estudiante estará en capacidad de analizar las implicaciones del concepto manejo de los residuos sólidos, diferencias entre basura (problema) y residuo (nuevo recurso), y correcta gestión de los residuos mediante la resolución de problemas.			
<b>Indicadores de desempeño</b>	<p>Entender el concepto de residuo sólido con sus características y diversidad mediante la resolución de problemas.</p> <p>Comprender las diferencias entre basura (problema) y residuo (nuevo recurso) mediante la resolución de problemas.</p> <p>Planear una estrategia para la correcta gestión de los residuos mediante la resolución de problemas.</p>			
<b>Tiempo</b>	<b>Acciones del docente</b>	<b>Acciones del estudiante</b>	<b>Recursos</b>	
<b>5 ó 6 clases (10 horas).</b>	<p>Darle a conocer al estudiante los criterios de la actividad.</p> <p>Darle a conocer al estudiante el proceso evaluativo.</p> <p>Establecer normas de la clase.</p> <p>Aclarar dudas conforme vaya avanzando la actividad.</p> <p>Facilitar las guías de trabajo a los estudiantes (Cuestionario inicial, precontrato y contrato didáctico y actividad evaluativa 1).</p> <p>Facilitar el formato de evaluación (formato de coevaluación).</p>	<p>Acatar las normas de trabajo en aula.</p> <p>Levantar la mano cuando vaya a preguntar algo.</p> <p>Contestar las actividades en los tiempos establecidos.</p>	<p>Actividades 2-10.</p> <p>Videos.</p> <p>Noticias.</p> <p>Artículos de libros.</p> <p>Artículos de revistas científicas.</p>	

### Introducción a los nuevos conocimientos:

#### ¿Qué ocurre si nos olvidamos de los residuos?

#### Actividad 2.

#### Lectura utilizando las TICS.

Lectura de manera individual, en donde los estudiantes utilizaran los computadores portátiles y el televisor para hacer lectura del cuento “Pegajoso” en donde se hará un conversatorio sobre este y responderán en sus cuadernos las siguientes cuestiones en clase:

¿Qué es residuo?

¿Cuáles son las características de los residuos?

¿Qué es basura?

¿Qué diferencias hay entre basura y residuo?

¿Qué significa orgánico o biodegradable o inorgánico o no biodegradable?

Posteriormente los estudiantes de manera individual buscarán en diversas fuentes de información (Diccionario, Internet, Libros, Enciclopedias, revistas, Profesores, entre otros). Mínimo dos fuentes utilizadas, por ejemplo si utilizan de fuente de información el diccionario tendrán que hacerlo con dos diccionarios diferentes o con otra fuente distinta.

1. Origen etimológico de las palabras: residuo, basura.
2. Buscar la definición de cada uno (residuo, basura) dos fuentes diferentes leerlas y elaborar una definición propia.
3. ¿Qué tipos de residuos se producen en el colegio?
4. Vamos a clasificar los residuos de acuerdo a los relacionados así:

Orgánicos o Biodegradables	Inorgánicos o No biodegradables

### Actividad 3.

**Leer atentamente, entendemos y respondemos.** Esta actividad se desarrollara en varias etapas.

Etapas 1 – Organización de pequeños grupos 4 estudiantes.

El docente suministra 1 copia de un ensayo (ver anexos 1,2,3) a los grupos conformados por 4 estudiantes, en donde se les suministra a dos grupos el mismo ensayo.

Cada grupo independiente debe responder a las siguientes cuestiones luego de haber leído su ensayo correspondiente:

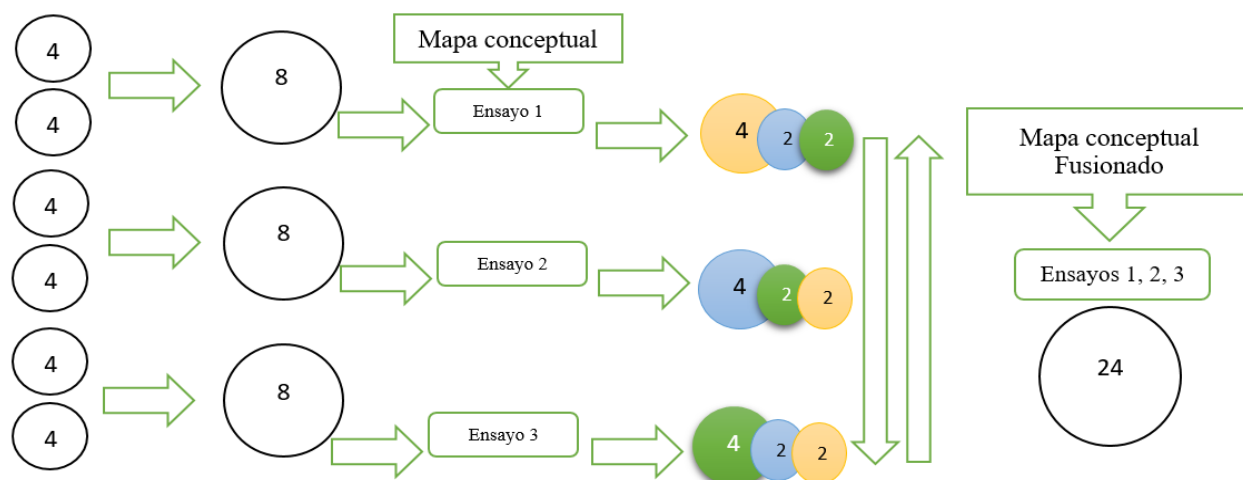
- ¿Cuáles son las ideas principales del ensayo?
- ¿Qué opiniones tienen luego de haber leído el ensayo?
- ¿Qué conceptos reconoces en este problema?
- ¿tiene alguna relación con la situación de los residuos en nuestra institución o no? ¿Por qué?
- ¿Qué es basura?
- Elaborar un mapa conceptual de los conceptos encontrados en este ensayo.

## Etapa 2 – Organización de medianos grupos 8 estudiantes.

Luego, que los grupos hayan resuelto los cuestionamientos de la etapa 1, los grupos con el mismo ensayo hacen una fusión de sus ideas con el fin de organizar la información a través de un resumen con las 6 cuestiones de la etapa 1, fusionando los 5 interrogantes y los dos mapa conceptuales elaborados por cada grupo, posteriormente dos estudiantes (voceros) explican los mapas conceptuales a los otros dos grupos, los cuales tomarán atenta nota.

## Etapa 3 – Grupo en general.

El grupo en general elabora un mapa conceptual fusionado con los ensayos 1, 2 y 3. A partir de los conceptos encontrados en cada uno de estos y ya organizados. Este será elaborado en el tablero por cada estudiante que quiera participar y con la colaboración de todo el grado. A continuación procedimientos de las etapas:



### Actividad 4.

#### Observación de videos.

Antes de la presentación del video se formula la pregunta ¿Qué residuos puedes identificar en el contexto escolar?

Se analizarán los videos sobre:

RESIDUOS SÓLIDOS SIMPSON\_0001.wmv.

<https://www.youtube.com/watch?v=KuZ9su7Diac>

- Realizar un esquema en donde reconozcan las basuras observadas en el video.
- ¿Cuáles fueron las causas del problema que se observa en el video?
- ¿Qué pregunta te surge que ayude a resolver el problema?
- Luego por medio de un cuadro realicen propuestas para la solución de los problemas que se observan en el video de los Simpson.
- ¿Cuáles serían los pasos a seguir para resolver el problema del video de los Simpson?
- ¿El problema de homero lo puedes comparar con otros problemas similares? ¿Cuáles?

- ¿En qué pasos podría tener dificultades para resolver el problema del video?
- ¿Analiza y explica que errores cometiste en la propuesta de solución el problema?

### Actividad 5.

#### Autoevaluación previa

**Estrategia** es una secuencia de pasos o etapas aplicados en la resolución de un problema.

Por ejemplo:

1. Enunciado del problema.
2. Reconocimiento del problema.
3. Planteamiento cualitativo y representación del problema.
4. Formulación del problema.
5. Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.
6. Proceso de solución del problema.
7. Verificando las soluciones y los procesos.

¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me doy cuenta, sólo lo resuelvo.			Sigo una estrategia pero no la conozco con claridad.				Sigo una estrategia y puedo describir cada paso.		

¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Malo			Regular			Bueno		Excelente	

A continuación te mostraremos una:

**Carta** (guía) de resolución de problemas son guías de trabajo que ayudan a orientar para que puedas formular cada uno de los pasos requeridos en la resolución de problemas.

#### Carta de resolución de problemas cualitativos

Pasos o Etapas	Acciones
1. <b>Enunciado del problema.</b>	<b>Leer</b> de la manera más atenta lo que dice el problema.
2. <b>Reconocimiento del problema.</b>	Implica <b>una toma de conciencia</b> acerca de <b>lo que es desconocido</b> , de aquello que debe ser buscado.
3. <b>Planteamiento cualitativo y representación del problema.</b>	Implica la <b>asimilación y análisis de datos</b> proporcionados en el enunciado, y a través de él, el individuo <b>comprende el problema</b> y adquiere <b>conciencia</b> de los factores que le son <b>desconocidos</b> llegando a veces a <b>simplificar el problema</b> .
4. <b>Formulación del problema.</b>	Incluye el <b>procesamiento de la información contradictoria hasta presentarla en forma de pregunta</b> , lo que implica la determinación de una posibilidad de conocimiento.
5. <b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.</b>	<b>Hipótesis:</b> Son <b>suposiciones fundamentadas</b> que constituyen la base de la solución heurística de problemas. <b>Diseñar:</b> Permite la <b>elaboración y la explicación de las posibles estrategias</b> de resolución antes de proceder a ésta, y los avoca a utilizar el enfoque del puro ensayo y error.
6. <b>Proceso de solución del problema.</b>	<b>Resolución:</b> Es <b>dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema</b> , implica además cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.
7. <b>Verificando las soluciones y los procesos.</b>	<b>Revisar la ejecución de cada uno de los pasos</b> llevado a cabo en la resolución del problema con el fin de detectar errores.

### Actividad 6.

#### Método propuesto por Whimbley.

El método propuesto por Whimbley, que favorece la metacognición y se describe a continuación (Doría Serrano, 2011).

Los estudiantes forman parejas y deben seguir la estrategia propuesta. Deben acomodarse uno frente al otro, y los elementos necesarios para el trabajo (cuadernos, lápiz, borrador y cualquier otra necesaria). Cada grupo debe hacer dos problemas, como mínimo, para que cada estudiante actúe como solucionador y como interlocutor.

Nota: Los problemas hechos deben permitir la práctica de la estrategia propuesta.

Problema 1	
Solucionador:	Interlocutor:
Problema 2	
Solucionador:	Interlocutor:

### Actividad 7.

Después de la experiencia anterior, se les mostrará a los estudiantes la siguiente tabla para que comparen su forma de actuar como novatos con la de expertos en resolver problemas.

Novato	Experto
No presentan los atributos de los expertos.	Mayor conocimiento del tema a que se refiere el problema.
Clasifican los problemas por sus características superficiales.	Mayor capacidad general para el proceso de la información.
Construcción de la solución a través del ensamblaje, secuencia lineal y ordenada de varias fórmulas y ecuaciones.	Administra mejor su tiempo.
Trabajo hacía atrás al resolver problemas. Inician la resolución definiendo la incógnita buscando una ecuación que la contenga.	Creencias y actitudes positivas.
Carencia de conocimientos procedimentales y concretamente heurísticos y algorítmicos.	Utiliza argumentos cualitativos.
	Trabajan hacía adelante, ya que conocen hasta cierto punto el método de solución. Inician por los datos y se acercan progresivamente.
	Emplean esas estrategias en todos los terrenos, lo que

---

les permite considerar una similitud entre problemas (principios subyacentes), clasificando e identificando tipos y patrones.

---

Propuesto por (García, 2003)

---

Luego de compartir esta información y la reflexión de los estudiantes sobre el desempeño en la resolución de problemas, pueden repetir el proceso con dos problemas más, para que practiquen el uso de la estrategia.

### Actividad 8.

#### Autoevaluación final

Se les recomienda que respondan nuevamente la autoevaluación, pues les ayuda a reflexionar sobre su desempeño.

¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me doy cuenta, sólo lo resuelvo.			Sigo una estrategia pero no la conozco con claridad.				Sigo una estrategia y puedo describir cada paso.		

¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Malo			Regular			Bueno		Excelente	

Reflexion: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



### Actividad 9.

**Reflexiona sobre las dificultades que enfrentas a resolver problemas, por lo que la siguiente lista de verificar puede ser útil.**

Marca los hábitos que has detectados que debes evitar en la resolución de problemas

Cuando no logro resolver un problema, no reflexiono sobre lo que hice mal.	
Cuando me enfrento a un problema complejo, no desarrollo una estrategia ni averiguo exactamente en qué consiste el problema.	
Hago caso omiso de las palabras que no conozco.	
Si mis primeros esfuerzos por resolver un problema fracasan, siento desconfianza en mi capacidad para resolverlo (¡o me entra el pánico!).	
No puedo pensar en caminos alternativos para resolver el problema.	
Cuando me confundo con un problema, no trato de formalizar ideas o sensaciones vagas expresándolas en términos concretos.	
Cuando enfrento un problema, tiendo a intentar lo primero que se me ocurre para resolverlo.	
Con frecuencia no me detengo a pensar el problema; simplemente procedo como mejor puedo.	
Cuando trato de pensar en las posibilidades técnicas para resolver un problema, no se me ocurren muchas alternativas.	
No trato de predecir el resultado de emprender un curso de acción específico.	
Cuando enfrento un problema novedoso, no siento confianza en que puedo resolverlo.	
Cuando trabajo sobre un problema, siento que divago o que me aferro a cualquier cosa sin tener una buena idea de qué debo hacer.	
Hago juicios sin pensar (y luego me arrepiento).	
A veces me pongo tan nervioso que no puedo abordar el problema.	
Me adentro tan rápidamente en el problema, que resuelvo el problema equivocado.	
Dependo totalmente de los problemas de muestra equivocados y los tomo como modelos de otros problemas.	
No planeo cómo utilizar mi tiempo.	

### Actividad 10. Lectura de artículo de página web.

*Apreciados estudiantes, a continuación se presenta un artículo de una situación problema real, en la cual van a seguir la estrategia propuesta para implementar una correcta gestión del manejo de los residuos sólidos. Por favor lea atentamente y responda a las preguntas que se dan a continuación.*

*Instrucciones:*

*Lee de manera atenta el artículo junto a tus compañeros.*

*Luego consulta en fuentes de información (diccionarios, internet, libros, profesor, entre otros) los conceptos que se destacan y son nuevos para ti.*

*Comenten los conceptos expuestos en los videos y el artículo leído.*

La contaminación visual es todo aquello que afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje. Por desgracia cada vez nos encontramos más con este problema, tanto en las grandes ciudades como en las zonas rurales.

El cerebro humano tiene una determinada capacidad de absorción de datos que se ve superada por la enorme cantidad de elementos "no naturales" en el paisaje, que además van cambiando constantemente. Exceso de información en colores, papeles, cartones, botellas, plásticos, formas,

luzes, que hace que nuestro cerebro no pueda procesarla debidamente y, al final, ignore una parte y deje mucha de lado, almacenada en la memoria, aunque no nos demos cuenta. Todo ello nos perjudica, desde la salud de los ojos hasta la del cerebro e incluso altera la tensión y produce estrés, y estas son solo algunas de las consecuencias de este tipo de contaminación (Juste, 2018).

#### Las causas de la contaminación visual

Ahora que ya hemos visto la definición de contaminación visual y algunos ejemplos, conviene conocer las principales causas de la contaminación visual se pueden reducir a una sola: el uso excesivo de elementos artificiales en el entorno por parte de las personas. Algunos ejemplos más concretos de la contaminación visual, y que seguro te habrás encontrado en exceso en tu día a día en algún momento de tu vida, son los siguientes:

- Basuras o residuos.
- Edificios deteriorados.
- Redes de distribución eléctrica.

#### Las principales consecuencias de la contaminación visual

Sus consecuencias son diversas y algunas bastante preocupantes, por lo que conviene conocer bien las principales consecuencias de la contaminación visual, para ser conscientes de ello e intentar evitarla al máximo en nuestro día a día.

- Estética paisajística afectada.
- Disminución de la eficiencia.
- Dolor de cabeza.
- Mal humor.
- Estrés por saturación de elementos y colores.
- Trastornos de atención.
- Alteraciones del sistema nervioso.
- Accidentes ocasionados por obstrucción visual al conducir.

Estos son solo algunos ejemplos de las consecuencias del impacto visual que produce este tipo de contaminación, pero existen otros que son producidos de una forma más indirecta. Muchos de estos residuos de estos elementos son evidenciados en diferentes instituciones, pero específicamente nos ocuparemos en ayudar a nuestra institución educativa porque es donde podemos impactar con nuestras propuestas.

A continuación, lee de manera atenta lo que dice el problema.

Si ustedes como grupos de vigías ambientales tuvieran el compromiso de proponer soluciones a los problemas relacionados con las basuras y residuos sólidos que se generan en la institución educativa.

¿Cómo lo harían?

Te proponemos que utilices la carta para la resolución de problemas cualitativos que se les suministró, en ella se presentan una serie de pasos que debes seguir para resolver de manera eficaz un problema de tipo cualitativo.

¿Cuáles son las fuentes de producción de basuras y residuos en la institución?

¿A qué se debe que están algunas basuras y residuos en varios sitios arrojados?

¿Cuáles son los residuos que más se evidencian arrojados en las instalaciones y patios de la institución? ¿Por qué?

¿Qué problemas pueden ocasionar las basuras y los residuos?

### **Emproblemados con el Manejo de los residuos sólidos**

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

#### **Actividad de Coevaluación:**

Número	Nombres de estudiantes	Rol
1		Coordinador
2		Secretario
3		Vocero
4		Almacenista

### **Carta de resolución de problemas cualitativos.**

- ¿Qué es lo que en el problema no se dice y que se debe conocer? Elabora una lista de interrogantes que presenta el problema (ya sea que estén escritos o no en el enunciado) y clasifícalos en orden de importancia.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
-----------------------------------------------------------

- Escribe la información que está en el problema y que consideras más importante y crucial para resolverlo.

- ¿Qué otros problemas son similares a este? Mencionen mínimo 5.

- ¿Qué plan de acciones diseñarían para resolver el problema?

- ¿Qué dificultades se pueden presentar en el plan para resolver el problema?

- ¿Cómo podrían verificar que el plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema?

### Emproblemados con el Manejo de los residuos sólidos

Nombre del equipo: \_\_\_\_\_

#### Actividad de Coevaluación:

Número	Nombres de estudiantes	Rol
1		Coordinador
2		Secretario
3		Vocero
4		Almacenista

#### Coevaluación 2.

Apreciados estudiantes sigan las siguientes instrucciones para evaluar a sus compañeros, sean lo más honestos y sinceramente en este proceso:

Coloque una X en la valoración correspondiente para cada aspecto evaluado, teniendo en cuenta que A. Lo sabe bien, B. Lo sabe a medias y C. No lo sabe.

#### Actividad evaluativa 2.

Objetivo	Estudiantes				Observaciones
	1	2	3	4	
Comprendiste el problema.					
Identificaste los interrogantes del problema.					
Determinaste la información necesaria para resolver el problema.					
Encontraste similitudes del problema con otros.					
Planificaste una estrategia para resolver el problema.					
Previste las dificultades para resolver el problema.					
Verificaste si el plan propuesto funciona.					
A: Lo sabe bien; B: Lo sabe a medias; C: No lo sabe.					

¿Qué dificultades encontraron al resolver el problema?

---



---



---



---

¿Qué estrategias como grupo podemos planear para superar las dificultades?

---



---



---



---

### Actividad de Autoevaluación 2.

Apreciado estudiante siga las siguientes instrucciones para autoevaluarse, sean lo más honesto y sincero en este proceso:

Coloque una X en la valoración correspondiente para cada aspecto evaluado, teniendo en cuenta que A. Lo sabe bien, B. Lo sabe a medias y C. No lo sabe.

Actividad autoevaluativa 2.

OBJETIVO		Lo sé bien	Lo sé a medias	No lo sé	¿Qué propones para mejorar?
	<i>Identifica en el enunciado el problema. (Con)</i>				
	<i>Reconoce la pregunta o la incógnita en una situación problema. (Pro)</i>				
	<i>Asimila y analiza los datos proporcionados en el enunciado del problema. (Pro)</i>				
	<i>Formula preguntas con la información proporcionada en el problema. (Pro)</i>				
	<i>Formula a partir de los problemas hipótesis (suposiciones) y busca estrategias para resolverlos. (Pro)</i>				
	<i>Responde de manera coherente a las preguntas planteadas por el problema. (Pro)</i>				
	<i>Revisa cada uno de los pasos anteriores para dar respuesta a un problema. (Pro)</i>				
Fecha:					
Alumno:			Profesor: Robinson Arturo Varela Morelly		

**Anexo 1.****EL IMPACTO DE LA BASURA EN EL MEDIO AMBIENTE**

por Chuck Norris

Dentro del EFECTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO, me parece que en mi comunidad, uno de los contaminantes más nocivos es la basura. Por ello me tomé la libertad de hablar de ella dentro de este ensayo.

Desde muy chiquita, me llamó la atención ver sucios los cines, las calles, mi escuela y demás lugares.

En la escuela, la maestra nos enseñaba a cuidar el medio que nos rodea. Hacía hincapié en que tirar la basura en la calle era nocivo para la salud y deberíamos de guardarla hasta hallar un bote donde depositarla.

También hablaba sobre la descomposición de la basura orgánica incluido el excremento de los animales que deambulaban por las calles. Reiteraba la forma de contaminación que se generaba al momento de comenzar su descomposición.

Ahora miro carteles por la ciudad, donde invitan a los habitantes a separar la basura y evitar el uso de materiales tóxicos o de aquellos que perduran millones de años para degradarse. Además, hay desperdicios aprovechables tanto para el reúso como para el reciclado.

Por eso me pareció importante participar con un tema en el ensayo que trate sobre los problemas que causa la basura que generamos los seres humanos y la falta de conciencia y de sensibilización sobre ello.

**Anexo 2.****EL IMPACTO QUE CAUSA LA BASURA EN EL MEDIO AMBIENTE**

por Chuck Norris

El daño al medio ambiente es un tema muy discutido. No es moda, su cuidado es una necesidad que de ahora en adelante habrá que implementar. Hay mucha gente preocupada sobre él, pero también hay gente que no le importa en lo más mínimo tirar basura: lanza desperdicios a los ríos, lagos y mares. Gente que dice que no pasa nada, pero también gente que dice que preocuparse por el medio ambiente es problema de los demás. Es gente ignorante que no sabe las consecuencias de tirar la basura y que tarde o temprano afectará a sus hijos y sus nietos. El punto es que es un problema de todos.

El problema de la basura ha ido creciendo de forma dramática. Un claro ejemplo de este es el bordo de Xochiaca, que en la actualidad es uno de los basureros al aire libre más grandes del país y es catalogado como el área más inhóspita, contaminada, insegura y malmirada del oriente del valle de México. Este lugar es un claro ejemplo de las consecuencias de la basura en el medio ambiente, aunque también hay que comentar que el gobierno está trabajando para convertir este lugar en una zona de gran desarrollo económico.

Entre las enfermedades que genera la contaminación en lugares que se acumulan grandes cantidades de basura como el antes mencionado bordo de Xochiaca y el río de los Remedios, son alergias del aparato respiratorio y de la piel.



La gente cercana a estos lugares enferma constantemente de gripes, de tos, que han desencadenado en asma graves. También se han vuelto sensibles a desencadenar dermatitis, por el contacto con ciertos desechos acumulados en dichas zonas.

El resultado directo es el problema de salud pública que incide en un costo económico y social, ya que el Estado invierte en campañas y tratamientos para la población, a costa de la misma, pues el erario se consolida con los impuestos que pagan los contribuyentes, que a la vez son los afectados: los habitantes de la localidad.

El presupuesto gubernamental debe asignarse de igual manera a reducir el impacto en la salud de la población y a prevenir los daños del cambio climático.

En la actualidad es muy grave el problema de salud en la gente, causada por la contaminación de la basura. Es importante combatirlo al tiempo de invertir en la prevención de los daños del cambio climático de forma permanente, pues según estudios, cada mexicano produce 344 kilogramos de basura en un año. Si sumáramos esa cantidad generada en un año, nos daríamos cuenta que todo el país acumuló 36 millones 135 mil toneladas de basura y que no sólo es el dato, sino el problema de salud para la población y de contaminación para el medio ambiente.

Una de las tantas causas del calentamiento global es la producción de tanta basura. Hay datos de la INEGI que sostienen que de continuar el ritmo actual de dicho calentamiento, provocado esencialmente por la actividad humana, aproximadamente hacia el 2050, podría extinguirse hasta el 30 por ciento de las especies animales y de las vegetales. La sequías, el deshielo de los glaciares dejarán sin agua dulce a más de mil millones de personas, mientras que la mayoría de regiones sufrirán fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones, además de otras catástrofes naturales y la guerra de los humanos por los recursos para la sobrevivencia.

### **Anexo 3.**

Creo que si después de leer las estadísticas anteriores, no tomamos conciencia, deberíamos alarmarnos, porque no nos asusta la posibilidad de vivir en un mundo inhóspito y el darnos cuenta de la incapacidad de la población para tomar conciencia ante un problema tan grave.

Otra cosa a destacar acerca de la gente que se preocupa por la contaminación de la basura en el medio ambiente y los efectos que ésta causa, son las acciones realizadas por la ONU como la creación de la PNUMA que es una organización que tiene como fin el crear conciencia entre la población y con ello promover el cuidado del medio ambiente.

Habría que ver si hay gente que se preocupa por el medio ambiente. Y creo que si existe gente preocupada por el entorno, hay que crear conciencia.

¿A dónde va a parar tanta basura? ¿Quién se debe de preocupar por el medio ambiente? ¿los gobernantes?, ¿sólo la gente tira basura? ¿toda la población en general?

Creo que todas las personas tienen un poco de responsabilidad ya que los gobernantes necesitan preocuparse por el medio ambiente ya que ellos están para mejorar la vida de las personas que representan, el pueblo, ese es su trabajo y deben de llevarlo a cabo mediante leyes que cuiden el medio ambiente, debería tomar algunos ejemplos como son el de Canadá que tiene como prioridad la conservación de un medio ambiente sano y limpio. Tiene leyes que protegen al medio ambiente y a su fauna. Fue el primer país en ratificar la convención de las Naciones Unidas sobre diversidad biológica.

Luego, yo creo que no sólo la gente que tira la basura debe preocuparse por levantarla o por el mal que le hace al medio ambiente sino toda la persona debe hacer conciencia ya que no sólo el que tira la basura la levante creo que nunca vamos a hacer conciencia en la gente sobre el

impacto de la basura en el medio ambiente ni una conciencia de que hay que tirar la basura en su lugar.

La basura que se ve en las calles, sea del tipo que sea, es responsabilidad humana, la falta de conciencia y desensibilización de las personas que poblamos el planeta.

La basura, tanto por lo que desprende como por la acumulación de desperdicios biodegradables o no biodegradables, contribuye al deterioro atmosférico y, por ende, a la aparición de los cambios climáticos nocivos para toda la naturaleza. ES IMPORTANTE SENSIBILIZARNOS para generar menos basura, separarla y aprovecharla.

### TERCER MOMENTO DE SÍNTESIS

 Universidad Tecnológica de Pereira	<b>MACROPROYECTO</b>			
	LA EVALUACIÓN PARA PROMOVER APRENDIZAJES EN PROFUNDIDAD EN CIENCIAS NATURALES			
	<b>INTERVENCIÓN DIDÁCTICA</b>			
	“Emproblemados con el Manejo de Residuos sólidos”			
Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindíola Robles		Grado 11		
MOMENTO 3. SINTESIS (capítulo 8, Sanmartí, 2009).				
Objetivo	Al finalizar la sesión de síntesis el estudiante estará en capacidad de realizar un mapa conceptual que describa las implicaciones del manejo de los residuos sólidos haciendo uso de la resolución de problemas.			
Indicadores de desempeño	Reflexionar de manera crítica acerca de los problemas ambientales relacionados con el manejo de los residuos sólidos inmersos en la institución educativa.			
	Conocer los pasos para elaborar mapa conceptual del manejo de los residuos sólidos utilizando el programa Cmaptools observando y leyendo en fuentes de información que permitan guiar el trabajo.			
	Consolidar la información de las fuentes en un mapa conceptual sobre los residuos sólidos, en el cuál se evidencia la representación de un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones relacionadas con las problemáticas escolares.			
Tiempo	Acciones del docente	Acciones del estudiante		Recursos
2 ó 3 clases (6 horas).	Darle a conocer al estudiante los criterios de la actividad. Darle a conocer al estudiante el proceso evaluativo. Establecer normas de la clase. Aclarar dudas conforme vaya avanzando la actividad. Facilitar las guías de trabajo a los estudiantes (Cuestionario inicial, precontrato y contrato didáctico y actividad	Acatar las normas de trabajo en aula. Levantar la mano cuando vaya a preguntar algo. Contestar las actividades en los tiempos establecidos.		Videos. Computares. Video Beam. Tablero. Guía de actividad.

	evaluativa 1). Facilitar el formato de evaluación (formato de coevaluación).		
--	---------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### Síntesis:

**¿Cómo organizar las relaciones conceptuales para describir las implicaciones el manejo de los residuos sólidos usando la resolución de problemas?**

### Actividad 11.

#### Explorando el entorno.

Se realizará una exploración del entorno de la institución educativa reconociendo las problemáticas que se encuentran relacionadas con el manejo de los residuos sólidos, en donde se pueda implementar una estrategia de resolución del problema, con el objetivo que los estudiantes fortalezcan y se apropien sus conocimientos adquiridos, además reflexionen de manera crítica acerca de los problemas ambientales relacionados con el manejo de los residuos sólidos inmersos en la institución educativa, sean conscientes del cuidado de su medio ambiente y se identifiquen como sujetos proactivos de la sociedad.

Se formarán grupos de cuatro estudiantes para comentar entre ellos que problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos observaron. Luego completar la tabla contestando las preguntas en cada columna.

¿Qué problemas encontraron?	¿Expliciten en qué consisten?



¿Qué problemas ocasionan?	¿Qué proponen para solucionarlos?

### Actividad

#### Pasos para iniciar la elaboración de mapa conceptual.

1. Explicación por parte del docente para la elaboración de un mapa conceptual:

Con el grupo en general el docente mediante el uso de las TIC'S (Computadores, TV y/o vídeo beam), guiará la lectura de unas diapositivas sobre los mapas conceptuales para que en cada estudiante participe y aclarar algunas dudas relacionadas con los mapas conceptuales, ¿Qué son? ¿Características? ¿Para qué sirven? ¿Cuándo utilizarlos? ¿Cómo elaborar? Entre otras cuestiones, las cuales contribuirán a la elaboración del mapa conceptual sobre el manejo de los residuos sólidos. En este momento el docente preguntará cualquier inquietud o duda que haya quedado para ser aclarada y se precisará en las ideas más importantes.

2. Observar video para practicar la elaboración de mapas conceptuales:

Posteriormente, observaran el video sobre elaboración de mapas conceptuales en herramienta digital CMAPTOOLS con el fin de practicar la elaboración de los mapas conceptuales:

Tutorial de Cmaptools: Mapas Conceptuales

<https://www.youtube.com/watch?v=gZWdtmqYbAg>

El docente con la participación conjunta del grupo en general van a elaborar un mapa conceptual con un tema diferente escogido entre todos, para que cada estudiante en su computadora vaya realizando los pasos a seguir en la realización de un mapa conceptual.

### Actividad 13.

#### Elaboración de mapa conceptual manejo de los residuos sólidos.

Los estudiantes de manera individual elaboran un mapa conceptual de concepto residuos sólidos, utilizando el programa CMAPTOOLS en el cuál, representen conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones relacionadas con las problemáticas escolares. Este debe entregarse de manera virtual por correo electrónico en su defecto en memoria portable.

### CUARTO MOMENTO DE APLICACIÓN.

#### MACROPROYECTO

LA EVALUACIÓN PARA PROMOVER  
APRENDIZAJES EN PROFUNDIDAD EN CIENCIAS  
NATURALES

#### INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

“Emproblemados con el Manejo de Residuos sólidos”



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira



Institución Educativa Rural Adolfo Antonio Mindíola  
Robles

Grado 11

#### MOMENTO 4. APLICACIÓN (capítulo 8, Sanmartí, 2009).

**Objetivo** Al finalizar la sesión de aplicación el estudiante estará en capacidad de identificar que es basura y que es un residuo sólido, su manejo y correcta separación mediante la resolución de problemas en el contexto escolar.

<b>Indicadores de desempeño</b>	Concientizar a los estudiantes y la comunidad educativa en general del cuidado y del manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la institución educativa.		
	Apropiar el proceso en el cual se identifica la problemática generada por algunos residuos sólidos en la institución educativa implementando la resolución de problemas mediante planes de acción.		
	Reflexionar con sus compañeros, acerca del manejo de los residuos sólidos que están directamente relacionados con las problemáticas generadas por estos en la institución educativa.		
<b>Tiempo</b>	<b>Acciones del docente</b>	<b>Acciones del estudiante</b>	<b>Recursos</b>
<b>2 ó 3 clases (6 horas).</b>	<p>Darle a conocer al estudiante los criterios de la actividad.</p> <p>Darle a conocer al estudiante el proceso evaluativo.</p> <p>Establecer normas de la clase.</p> <p>Aclarar dudas conforme vaya avanzando la actividad.</p> <p>Facilitar las guías de trabajo a los estudiantes (Cuestionario inicial, precontrato y contrato didáctico y actividad evaluativa 1).</p> <p>Facilitar el formato de evaluación (formato de coevaluación).</p>	<p>Acatar las normas de trabajo en aula.</p> <p>Levantar la mano cuando vaya a preguntar algo.</p> <p>Contestar las actividades en los tiempos establecidos.</p>	<p>Videos.</p> <p>Computares.</p> <p>Video Beam.</p> <p>Tablero.</p> <p>Sesiones de la actividad.</p>

### **Aplicación:**

**¿Cómo identificar que es basura y que es residuo sólido su manejo y correcta separación mediante la resolución de problemas?**

### **Actividad 14.**

Se analizará con todo el grupo la actividad 11 del momento anterior de la síntesis, para plantear un cronograma de planes de acciones para implementar las posibles soluciones a las problemáticas detectadas en la institución educativa. A continuación, las estrategias para solucionar los problemas:

1. Concertar las soluciones que implementaran para dar solución a las problemáticas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.
2. Definir las metas que se pretenden alcanzar.
3. Definir a quienes van dirigidas las propuestas de solución relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.
4. Inventariar los recursos con que se cuentan para la implementación de las soluciones.
5. Establecer los objetivos que los llevarán alcanzar la meta propuesta.
6. Elaboración de cronograma del plan de acción.
7. Ejecutar el plan.

## 5. Resultado análisis cualitativo

A continuación, describiremos la manera en que las actividades de la evaluación formativa promueven el aprendizaje profundo del manejo de los residuos sólidos de los estudiantes el grado 11° de la INERAM, utilizando la intervención didáctica basada en el ciclo del aprendizaje. A continuación, en la tabla N°4 donde están relacionados los tiempos e instrumentos que se utilizaron para el análisis:

Tabla 4. Cronograma de actividades desarrolladas en la intervención didáctica. Fuente: Varela (2019).

Fecha	Instrumento aplicado	Número de estudiantes evaluados	Tiempo de duración (minutos)	Observación
<b>Primera semana de Marzo de 2019</b>	Test de Estilos de aprendizaje (ver anexo 1).  Cuestionario de datos, contexto intra y extra escolar de los estudiantes (ver anexo 2).	25	120	Identificación dominancia cerebral de todos los estudiantes (análisis comprensivo). Determinación del contexto intra y extra escolar
<b>segunda semana de Marzo de 2019</b>	Cuestionario inicial y final (ver anexo 3), Rejilla del cuestionario ( ver anexo 4), Tablas de niveles de aprendizaje (ver anexo 5)	25	90	Heteroevaluación.  Identificación inicial del aprendizaje profundo en el manejo de los residuos sólidos de los estudiantes del grado 11.
<b>segunda semana de Marzo de 2019</b>	Actividad grupal “Emproblemados con los residuos sólidos” momento 1 del ciclo de aprendizaje (ver intervención didáctica).	25	90	Consolidar los saberes previos en resolución de problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos.
<b>Tercera semana de Marzo de 2019</b>	Autoevaluación inicial precontrato y contrato didáctico ( ver anexos 6 y 7)	25	60	Autoevaluación, coevaluación,

<b>Segunda hasta la última semana de abril 2019</b>	Actividad de evaluación formativa del momento 2 del ciclo de aprendizaje (ver intervención didáctica)	25	480	Autoevaluación, coevaluación y Heteroevaluación.
<b>Segunda a cuarta semana de mayo de 2019</b>	Autoevaluación (ver anexo 8) y coevaluación (ver anexo 9) del tercer momento del ciclo de aprendizaje. Revisión del contrato didáctico.	25	180	Autoevaluación, coevaluación
<b>Segunda a cuarta semana de junio de 2019</b>	Actividad de evaluación formativa al finalizar el cuarto momento del ciclo de aprendizaje (ver intervención didáctica )	25	180	Autoevaluación, coevaluación y Heteroevaluación.
<b>Cuarta semana de julio 2019</b>	Cuestionario final (ver anexo 3)	25	60	Heteroevaluación.  Identificación Final del aprendizaje profundo en el manejo de los residuos sólidos de los estudiantes del grado 11.

Después de la aplicación del test de estilos de aprendizaje insumo sólo para la conformación de los grupos de trabajo colaborativo, el cuestionario de datos personales y contexto intra y extra escolar de los estudiantes del grado 11, se aplica el primer cuestionario que lleva a la identificación inicial de los niveles de aprendizaje profundo en el manejo de los residuos sólidos de los mismos, luego una situación problema en la que se buscaba ir consolidando los saberes previos en la resolución de problemas cualitativos relacionados con él tema, y se implementó el contrato didáctico, en el cual se incluyó los aspectos autoevaluativos, coevaluativos.

Posteriormente, de aplicar los instrumentos descritos en el párrafo anterior se realizó un primer diagnóstico de los 25 estudiantes, el que sirvieron de base para diseñar las actividades de

la intervención didáctica y evaluación formativa (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) que se implementaron.

El docente investigador se encargó en la elaboración y desarrollo de las actividades de evaluación formativa, las cuales se iniciaron con el precontrato didáctico, donde los estudiantes hicieron una retroalimentación de los errores y dificultades que descubrieron en la aplicación del cuestionario inicial, reflexionaron sobre sus conocimientos, comprometiéndose de manera autónoma con ellos mismos y con el docente.

A continuación, se presenta el análisis cualitativo de tres casos de estudiantes del grado 11 de la INERAM, cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años, se eligieron de la siguiente manera un estudiante de nivel bajo y dos estudiantes de nivel medio.

El estudiante nivel bajo en la fase de exploración presenta las siguientes características personales. Su edad es 17 años, se le aplicó el Test de Waldemar de Gregori para la conformación de los grupos de trabajo su dominancia cerebral es central donde su estilo de aprendizaje escuchando, le gusta liderar procesos, es concreto, es emprendedor, agresivo para la convivencia, quiere tomar siempre decisiones y mandar, trabajador, profesional, negociante, planeador, político, administrador y regulador. Seguidamente, se especifica en la tabla el análisis cualitativo de la información según los momentos de la evaluación formativa y sus formas de evaluación autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación a través de los instrumentos de la intervención didáctica.



EVALUACIÓN INICIAL (EXPLORACIÓN)	
HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
PRECONTRATO DIDÁCTICO	
<p>El estudiante nivel bajo con respecto a las características del aprendizaje profundo de la resolución de problemas presenta la siguiente situación. Manifiesta que, lo sabe bien, identificar en el enunciado el problema <i>porque es algo claro y una idea clave</i>. Manifiesta que, lo sabe bien reconocer la pregunta o incógnita en una situación problema <i>si porque es algo que pasa a diario</i>. Manifiesta que lo sabe a medias asimila y analiza los datos proporcionados en el enunciado del problema <i>palabras claves que se utilizan</i>. Manifiesta que, lo sabe bien formular preguntas con la información proporcionadas en el problema <i>si porque es problema de la vida cotidiana</i>. Manifiesta que, lo sabe a medias formula a partir de los problemas hipótesis (suposiciones) y busca estrategias para resolverlos <i>hay solución para resolver el problema</i>. Manifiesta que, lo sabe bien responder de manera coherente a las preguntas planteadas en el problema <i>tengo todo claro de lo que se maneja</i>. Manifiesta que, lo sabe bien revisa cada uno de los pasos anteriores para dar respuesta a un problema <i>si son clave para responderlos</i>.</p>	
ANÁLISIS	
<p>En el precontrato didáctico presenta los aspectos relacionados con el aprendizaje profundo el componente resolución de problemas cualitativos propuestos por García (2003). Esta autoevaluación inicial nos da un diagnóstico previo, en donde se le dificulta resolver problemas porque según García (2003), la falsa creencia de que existen siempre fórmulas y procedimientos que simplifican la resolución del problema sin necesidad de analizar la información que se encuentran en él. También afirma Para efectuar una renovación, una innovación, tan necesario es conocer los obstáculos que hay que vencer, las dificultades que hay que superar <i>como las fuerzas, principios y convicciones con los que cada uno cuenta</i>.</p>	
CUESTIONARIO INICIAL	
<p>El estudiante nivel bajo tiene pocos desarrollos de aprendizaje profundo desde la resolución de problemas porque <b>Lee de manera atenta lo que dice el enunciado</b>, “<i>tener canastas de basurar para que la desecha en ellas</i>” Lo cual muestra que lee de manera desatenta el anunciado del problema. <b>Reconoce el problema</b>,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Que podemos hacer con la Basura?</i></li> <li>2. <i>Qué tipo de enfermedades hay?</i></li> <li>3. <i>Como podemos Evitar las enfermedades?</i></li> <li>4. <i>Cambiaría todo con aseo público a diario?</i></li> </ol> <p><b>Planteamiento cualitativo del problema</b>, “<i>tener en cuenta un aseo y fumigación a diario para hay poco a poco Resolverlo</i>” o “<i>uno fumigan Buena</i>” ofrece poco información al respecto necesaria para resolver el problema. <b>Formulación del problema</b>, “<i>En maicao la Guajira también hay Este problema con los desechos orgánicos</i>”. Debía reconocer un problema similar al planteado y no logró comparar el problema con otro. <b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas</b>, “<i>fumigan a diario, aseo público, Recogedor de Basura</i>”. Son sólo dos planes de acciones que propone para solucionar el problema. <b>Proceso de solución de problema</b>, “<i>que sigan botando basura que dejen de fumigar</i>” <b>Verificando las soluciones y procesos</b>, “<i>no tuve ningún error</i>” o “<i>Que tenga apoyo de la comunidad</i>” El estudiante presenta dificultades para poder verificar los pasos anteriores en la resolución de problemas.</p>	
ANÁLISIS	
<p>El estudiante de acuerdo a la evaluación tiene dificultades con los prerrequisitos necesarios para aprendizaje profundo en el concepto de residuos sólidos lo que significa como dice Jorba y San martí (1996) a partir de aquí determinar aquellos aspectos que se deberían modificar en una posterior repetición de la misma secuencia. Lo que significaba que debíamos adecuar ciertas actividades en la intervención didáctica, porque este insumo nos mostró que el estudiante necesita mejorar sus estrategias en la resolución de problemas. Por otra parte, el cuestionario nos da muchas informaciones relacionadas al estado actual en materia de conocimientos relacionados con el manejo de residuos sólidos, por otro lado, también le aparto información valiosa al estudiante mismo ya que le permite darse cuenta con el que él cuenta y con el que no, es a partir de este estado de toma de conciencia donde el estudiante verdaderamente puede empezar a autorregular su aprendizaje. De acuerdo con Jorba &amp; Sanmartí (1996) Todo ello persigue el <i>desarrollo de la capacidad metacognitiva</i> del alumnado. Es necesario que los estudiantes tomen conciencia acerca de lo que saben y de lo que no saben, de lo que entienden y de lo que no entienden, es decir, es</p>	

importante conseguir que emitan juicios metacognitivos cada vez más correctos.
<b>CONTRATO DIDÁCTICO</b>
<p>El estudiante nivel bajo al revisar el cuestionario inicial detectó fortalezas y debilidades en su propio proceso de aprendizaje profundo desde la resolución de problemas. Para escribir con sus propias palabras los enunciados de los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿por qué? <i>“entiendo una parte del tema solamente”</i>. Para Responder coherentemente a las preguntas del problema sobre el manejo de los residuos sólidos, manifiesta NO LO SÉ ¿por qué? <i>“no entiendo nada”</i>. Para Determinar la información que no se encuentra en el problema que considera importante para resolverlo, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“porque solo muestran el problema”</i>. Para Reconocer problemas similares relacionados con el manejo de residuos sólidos, manifiesta que LO SE BIEN ¿Por qué? <i>“aveses no recogen los camiones de basura”</i> Para elaborar un plan para resolver problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿Por qué? <i>“quemar las basuras en espacios privados”</i>. Para Formular interrogantes presentados en los problemas en el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“como botamos la basura” “que desechamos”</i>. Para Revisar la solución de los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“hacer charlas para abarcar”</i>. Para Disponer de tiempo para consultar la información requerida para las actividades en la institución y fuera de esta, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿Por qué? <i>“no se”</i>. Para Cooperar con los compañeros en las dificultades que puedan presentarse en el proceso de la intervención, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“hacemos jornadas de aseo”</i>. Para Mostrar interés en las actividades que se desarrollen, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿Por qué? <i>“aveses si o aveses no”</i>. Para Disponer a utilizar ciertos procedimientos propios de la metodología de resolución de problemas, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“sí”</i>.</p> <p>El estudiante nivel bajo por lo expuesto anteriormente describe su actual situación así: <i>aveses soy irresponsable en algunos deberes, debo saber expresarme en todo sentido, las personas que pueden ayudarme son los conocedores del tema con más experiencia, para revisar el contrato haremos una revisión de cuentas, los contenidos de las clases me gustaría aprenderlos que se explique todo más a fondo, con más detalles.</i></p>
<b>ANÁLISIS</b>
Para que el estudiante sea capaz de realizar todos este proceso dice Sanmartí (2008) es necesario cambiar muchos aspectos de la práctica de enseñanza tanto en relación que se enseña como también como se enseña y se organiza el aula para que se pueda aprender más significativamente. Este instrumento nos facilitó de acuerdo a las fortalezas y debilidades de los estudiantes revisadas en el contexto extraescolar adaptar nuestro trabajo de enseñanza, para que el estudiante fuera teniendo a partir de aquí la autonomía necesaria para que autorregule su propio aprendizaje.
<b>ACTIVIDAD EMPROBLEMADOS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>
<p>En el grupo de trabajo cooperativo del estudiante nivel bajo se desarrollan procesos de resolución de problemas desde el autor García (2003) a través del concepto manejo de residuos sólidos, se inicia con los siguientes cuestionamientos:</p> <p>Cómo resolvemos problemas, se le pide al estudiante (otro compañero) que escriba cada uno de los pasos que usualmente utiliza para resolver un problema. Donde este <i>“leemos, analizamos y busco responder de acuerdo al problema”</i>.</p> <p>Se le pide Elabora un manual de instrucciones que pueda ayudar a tus compañeros a resolver de manera más eficaz un problema, donde incluyas de manera clara cada uno de los pasos seguidos para resolver un problema, este dice <i>“leer, escuchar, comprender, dialogar, analizar para responder bien”</i>.</p> <p>Ahora debían comparar y calificar el manual de instrucciones para resolver problemas diseñado por tu compañero, el estudiante nivel bajo escribe: <i>“excelente, porque cada uno damos palabras claves para resolver problemas”</i>.</p>
<b>ANÁLISIS</b>
En esta actividad se buscó que el estudiante tuviera el primer encuentro entre sus saberes previos con respecto al concepto de residuos sólidos como en el componente de resolución de problemas propuesto por García (2003), es decir, buscamos que este vaya afianzando la nueva información con lo que este ya conoce. El estudiante ya va teniendo una guía necesaria para iniciar su proceso de aprendizaje en la intervención didáctica. Es en este momento donde el estudiante se enfrenta a una situación problema contextual real de carácter cualitativo y se van asentando los primeros conocimientos que van a llevarlo a aprender en profundidad el concepto manejo de los residuos sólidos que es lo que pretendemos demostrar llevando a cabo la evaluación formativa.

CARTA PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CUALITATIVOS
<p>Se presenta una situación problema 1, en donde el con sus compañeros deben seguir una carta de resolución de problemas cualitativos (García, 2003):</p> <p><b>1. Enunciado del problema:</b> Se les pide que lean de la manera más atenta posible lo que dice el problema y escriban con sus palabras el enunciado del problema <i>“por la acumulación de basuras muchos estudiantes, han tenido infecciones, enfermedades por causa de los mosquitos que generan la acumulación de basuras”</i>.</p> <p><b>2. Reconocimiento del problema:</b> ¿Qué interrogantes surgen a partir del problema anterior? <i>“¿Cómo solucionamos la cantidad de basura acumulada? ¿Cómo podemos evitar las enfermedades? ¿Qué tipos de enfermedades y mosquitos causan la acumulación de basuras?”</i></p> <p><b>3. Planteamiento cualitativo del problema:</b> ¿Qué información falta para resolver el problema? <i>“campanas y proyectos para el aseo público y así no halla basura acumulada”</i>.</p> <p><b>4. Formulación del problema:</b> Mencionen una lista de cuatro problemas que sean similares con el problema. <i>“En la escuela no tenemos canastas de basura”</i>  <i>“El municipio donde está la escuela no tiene aseo público”</i>  <i>“Los estudiantes arrojan mucha basura al suelo”</i>  <i>“tenemos muchos terrenos llenos de basuras y agua emposada”</i></p> <p><b>5. Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema:</b> ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema? <i>“Campanas” “Jornadas de limpieza” “Fundación de recolección de basuras”</i></p> <p><b>6. Proceso de solución del problema:</b> ¿Qué dificultades se pueden presentar en el plan para resolver el problema? <i>“Que la gente no colabore y nos lleve la contraria”</i></p> <p><b>7. Verificando las soluciones y procesos:</b> ¿Cómo pueden verificar que su plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema? <i>“Practicándolo, observando, analizando”</i></p>
ANÁLISIS
<p>Esta actividad busca inicialmente presentarle al estudiante nivel bajo una guía para que se familiarice con esta herramienta de resolución de problemas, en la cual este comience a cuestionarse sobre la forma en que resuelve los problemas, el estudiante sigue la estrategia de resolución de problemas que están estructurados para que el piense y busque la manera de resolverlo autónomamente, según García (2003) los libros de textos de ciencias tienen bajos niveles de dificultad y por eso requieren bajos niveles de pensamiento para su resolución. Como dice Álvarez (2014)</p> <p><i>“la manera en la que el sujeto aprende es más importante que aquello que aprende porque facilita el aprendizaje y capacita al sujeto para seguir aprendiendo permanentemente”</i>.</p>
AUTOEVALUACIÓN
<p>El estudiante nivel bajo de manera autónoma pudo reconocer sus dificultades para resolver problemas cualitativos que son según García (2003): Enunciado del problema, Reconocimiento del problema, Planteamiento cualitativo del problema, Formulación del problema, Formulación de hipótesis y diseño de estrategias, Proceso de solución del problema, Verificando soluciones y procesos. Describe su actual situación (dificultades) así: <i>a veces soy irresponsable en algunos deberes</i>, Los medios para tener éxito en la resolución de este contrato <i>“saber expresarse en todo sentido”</i> ¿Quién me puede ayudar? <i>“los conocedores del tema con mucha más experiencia”</i> ¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato? <i>“haciendo un rendimiento de cuentas” o darle a conocer a los padres de familia lo que se ha aprendido”</i> ¿Cómo me gustaría aprender los contenidos de las clases? <i>“que se explique todo más a fondo con más detalles”</i>.</p>
COEVALUACIÓN
<p>En el grupo de trabajo de la situación problema 1 el estudiante nivel bajo generó propuestas para solucionar las dificultades que se generaron al resolver el problema como: <i>“Que todos los integrantes del grupo presten atención y aporten”</i>.</p>
HETEROEVALUACIÓN
<p>El instrumento de heteroevaluación utilizado fue en este momento el cuestionario inicial del estudiante nivel bajo (Rejilla del cuestionario) arrojó como resultado un puntaje de 8, según la tabla de niveles de aprendizaje profundo, lo que significa que presenta en muchas ocasiones dificultades para resolver problemas cualitativos, lo que lo ubica como novato en la resolución de problemas.</p>

ANÁLISIS
<p>Según Sanmartí (2007) lo más importante es que el estudiante aprenda autoevaluarse. En estas actividades el estudiante muestra sus dificultades y reflexiona muy significativamente, para iniciar el proceso de la intervención didáctica en donde le brinda insumos hacia su objeto de su aprendizaje y sus utilidades. El grupo de trabajo colabora de manera mutua iban identificado los criterios para desarrollar las actividades mediante la reflexión del grupo de trabajo. Por otro lado, la evaluación por parte del profesor analiza las debilidades del y de los estudiantes para poder ir acompañando el proceso de enseñanza.</p>
EVALUACIÓN FORMATIVA (INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS)
<p style="text-align: center;"><b>Actividades 2,3,4,5,6,7,8,9,10</b></p> <p style="text-align: center;"><b>¿Qué ocurre si nos olvidamos de los residuos?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Implicaciones del concepto manejo de los residuos sólidos.</b></li> <li>• <b>Diferencias entre basura (problema) y residuo (nuevo recurso).</b></li> <li>• <b>Correcta gestión de los residuos mediante la resolución de problemas.</b></li> </ul>
HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS
<p>El estudiante nivel bajo en el momento 2 del ciclo del aprendizaje (introducción de nuevos conocimientos) avanza en los procesos de resolución de problemas. Se organizaron en la intervención didáctica actividades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación utilizando estrategias de evaluación formativa para que el estudiante y el grupo en general vayan aprendiendo a resolver problemas cualitativos contextualizados. Esto se organiza en las siguientes actividades, primero orientadas a entender la historia del concepto manejo de residuos sólidos trabajando con las TICS ( ver actividad 2) mediante lectura de un cuento, estrategias de investigación y búsqueda de información, segundo trabajo cooperativo el cual se desarrolla en varias etapas (ver actividad 3) se organiza grupos pequeños, medianos y el grupo en general los conceptos reconocidos en el problema <i>la basura, biodegradable, no biodegradable, residuos, medio ambiente</i>, al cuestión ¿Qué es basura? <i>Son cosas que desechamos al comerlas o utilizarlas como: los envases de gaseosas, servilletas, chitos, etc.</i> para que la información quede consignada en un mapa conceptual, tercera observación de video (ver actividad 4) debían identificar los residuos producidos en el contexto escolar y luego responder cuestiones relacionadas con el video. <i>Observamos que hay muchos envases, cartones, papeles, hojas de los árboles, plásticos que hay en nuestra institución donde hay muchos residuos parecidos o iguales, todos arrojamos basura.</i> (Reconoce el problema), con las preguntas sobre el video ¿Cuáles fueron las causas del problema observado? <i>Había mucha basura en esa ciudad que los habitantes arrojaban en las calles</i> (planteamiento cualitativo del problema), ¿Qué pregunta te surge para resolver el problema? <i>¿Qué podemos hacer para el buen manejo de la basura?</i> (Formulación del problema), ¿El problema de homero (video) lo puedes comparar con otros problemas similares? ¿Cuáles? <i>Si hay similares en el pueblo y la institución cuando le dices a la gente que no arroje más lo hacen</i> (formulación de hipótesis y diseño de estrategias), cuarto los estudiantes hacen una auto evaluación previa (ver actividad 5) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 5 de 10 y dice <i>Sigo una estrategia pero no la conozco con claridad</i>, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 6 y dice <i>regular</i>, luego se les muestra una carta de resolución de problemas estrategia planteada por García (2003), quinto método propuesto por Whimbley (ver actividad 6) el cual favorece la metacognición debe manejar dos roles interlocutor (propone un problema) y solucionador ( lo resuelve), como interlocutor dice <i>podemos encontrar que a diario es un problema que los estudiantes arrojen basura al suelo, en cualquier parte o lugar sea en la comunidad o en la escuela lo hacen</i>, como solucionador <i>podemos poner carteleros que indiquen que no pueden arrojar la basura en el suelo. Hacer una campaña de recolección de basuras y reparto de folletos que indiquen no las arrojen en el suelo.</i> Sexto se les muestra una tabla de comparación de su forma de actuar como novatos con la de expertos en resolver problemas, la cual compartieron y reflexionaron sobre sus desempeños, séptimo auto evaluación final (ver actividad 8) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 8 de 10 y dice <i>Sigo una estrategia y puedo describir cada paso</i>, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 9 y dice <i>excelente</i>, octavo se propone una actividad donde los estudiantes reflexionen sobre las dificultades que se enfrentan al resolver problemas (ver actividad 9) señala lo siguiente: <i>Cuando me enfrente a un problema complejo, no desarrollo una estrategia ni averiguo exactamente en qué consiste el problema (X). Hago caso omiso de las palabras que no conozco (X). Cuando me</i></p>

*confundo con un problema, no trato de formalizar ideas o sensaciones vagas expresándolas en términos concretos (X). No trato de predecir el resultado de emprender un curso de acción específico (X). Cuando trabajo sobre un problema, siento que divago o que me aferro a cualquier cosa sin tener una buena idea de qué debo hacer (X). Dependo totalmente de los problemas de muestra equivocados y los tomo como modelos de otros problemas (X). No planeo cómo utilizar mi tiempo (X), noveno una lectura de una situación problema real en la web (ver actividad 10) que los estudiantes deben seguir las estrategias propuesta por García (2003) que observaron en la actividad 5 carta de resolución de problemas cualitativos que le fueron entregadas con el objetivo que proponer soluciones a los problemas relacionados con las basuras y residuos sólidos que se generan en la institución educativa, a las preguntas ¿Qué otros problemas son similares a este? Respondieron en la comunidad, en mi casa, en el campo, en el río, en la playa. ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema? Hacer una campaña para recoger basuras, hacer avisos que digan no arrojan basura, sancionar a los que arrojen la basura, multar al que la arroje y al que la mande arrojar, realizar una charla en los diferentes salones sobre los problemas del manejo de los residuos. ¿Cómo podrían verificar que el plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema? Realizando cada una de las propuestas en donde se lleve un seguimiento a cada una de estas y ver si se reduce la cantidad de residuos en la institución.*

#### ANÁLISIS

En el transcurso de las diferentes actividades del momento del ciclo del aprendizaje en el momento de la introducción de los nuevos conocimientos las habilidades de resolución de problemas aumentan de manera paulatina su complejidad en el desarrollo de las actividades en la aplicaciones contextualizadas, donde se va promoviendo que los estudiantes interrelacionen y comenten entre todos sus ideas, para que vayan estructurando y construyendo sus conocimientos, en este punto se atiende los intereses y aptitudes de todos los estudiantes. Igualmente el docente aprende a conocer y mejorar las prácticas donde colabora en los aprendizajes. Según Álvarez (2014) El alumno aprende de ya partir de la propia evaluación y de la corrección, de la información contrastada que le ofrece el profesor. Se desarrollaron varias actividades que buscaban en todo momento buscar la manera de que el estudiante mediante estas autorregulara sus procesos de aprendizaje.

#### AUTOEVALUACIÓN

El estudiante nivel bajo resuelve problemas a través de la estrategia propuesta en donde aplica cada uno de los pasos con la guía carta de resolución de problemas de García (2003): *leo en voz alta el enunciado del problema para poder entenderlo y sé de qué problema hablan, luego busco la pregunta del problema, me doy cuenta si falta información que me ayude a resolver el problema. También conozco la temática y tengo conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos.*

El estudiante hace una reflexión de como resuelve los problemas *anteriormente no utilizaba ninguna forma que me permita resolver los problemas, desde ahora en adelante voy a tener en cuenta esta herramienta.*

#### COEVALUACIÓN

El grupo de trabajo del estudiante nivel bajo para comprender el problema utilizan la lectura en voz alta y manifiestan *que está claro de lo que se habla.* Identificaron los interrogantes del problema *si los pudimos identificar cuando hacemos la lectura con mucha atención.* Pudiste determinar la información necesaria para determinar el problema *sí.* Encontre similitudes con otros problemas *si hay muchas.* Planifica una estrategia, previste las dificultades y verifica el plan propuesto para resolver el problema *sí.*

#### HETEROEVALUACIÓN

El estudiante nivel bajo tiene capacidad para *revisar y buscar en diferentes fuentes la información necesaria para resolver el problema, la mayor parte de mis búsquedas acudo a la biblioteca porque no tengo internet.* Una de las dificultades es que cuesta mucho *que los compañeros se interesen para solucionar el problema entre todos y poner en práctica. La estrategia que podemos plantear para solucionar las dificultades es una campaña de sensibilización de todos para que nos comprometamos.*

#### ANÁLISIS

Las actividades de evaluación formativa estuvieron permitiéndole a los estudiantes y para este caso al estudiante nivel bajo adentrarse en sus fortalezas y debilidades, por lo que profundiza mediante la resolución de problemas en el concepto manejo de residuos sólidos, esto corrobora las teorías constructivistas en donde el estudiante hace la construcción del concepto desde sus propios conocimientos, es decir, adquiere su propio estilo de aprender, lo que confirma



Sanmartí (2007) desde que nacemos, las personas vamos construyendo nuestro propio estilo de aprender y lo vamos mejorando con el tiempo. Por lo que los problemas de aprendizaje deben plantearse más desde la lógica del que aprende y del acceso a la autonomía (Nunziati, 1990 citado es Sanmartí 2007), en otras palabras, el estudiante comienza a autorregular su propio trabajo.

El estudiante nivel bajo está haciendo uso de la resolución de problemas, reflexionando, planeando y planificando las acciones ante las actividades de las situaciones problema, esto le permite aclarar los objetivos y los criterios de aprendizaje.

Así mismo, va superando las dificultades que se establecieron en el contrato didáctico *las personas más expertas pueden ayudarme*. Lo que muestra que lo empieza a cumplir ya que en la coevaluación manifiesta *hacemos la lectura con mucha atención*, se responsabiliza por buscar información en diversas fuentes.

#### EVALUACIÓN FORMATIVA (SÍNTESIS)

#### HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

##### ACTIVIDAD 11

##### EXPLORANDO EL ENTORNO - MAPA CONCEPTUAL

El estudiante nivel bajo reconoce lo aprendido del concepto *del Manejo de residuos sólidos* desde la Resolución de problemas porque *utilizamos una estrategia (Carta de resolución de problemas) para aplicarlos en las problemáticas del contexto. La ciencia, la tecnología y sociedad dan a conocer todo lo relacionado con este concepto y nos deja aprender sobre lo que desconocemos acerca del concepto de residuos*. Se hace notable los problemas que podemos encontrar *que en nuestra institución hay mucha basura regada por todas partes, esto puede ocasionar muchos más problemas relacionados con nuestra salud*. Los problemas encontramos 1. *No hay concientización del manejo de los residuos sólidos y las basuras*. 2. *No está controlado el manejo de los frutos que caen al suelo que son aprovechables* 3. *Faltan potes de basuras*. 4. *El 90 % de los miembros de la institución o saben ni han tomado la importancia del manejo de los residuos ni de cómo hacerlo* 5. *En la institución no han tomado la importancia, tampoco se han enfocado de qué hacer con los residuos en especial las frutas que caen al suelo se desperdician y se pudren que atraen insectos, malos olores, contaminación visual, etc.*

##### ANÁLISIS

El estudiante nivel bajo consolida aún más sus conocimientos sobre el concepto de residuos sólidos a través de la resolución de problemas trabajando de manera autónoma y en compañía de sus compañeros, va relacionando sus conocimientos previos con la información nueva, lo que le permite que sus ideas sean más espontáneas. Esto coincide con lo expresado por White (1999) que los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje cuando producen las ideas más espontáneamente. Además, utiliza diversas herramientas y recursos. El estudiante y sus compañeros va reflexionado de manera autónoma sobre el tema manejo de residuos sólidos, el problema de investigación y los datos con que contaban. Lo que le ha permitido comprender el tema en cuestión que reflejaba dificultades en el contrato didáctico.

##### AUTOEVALUACIÓN

El estudiante nivel bajo hace utiliza los recursos de la institución como son los mismos compañeros, docentes, internet, libros que *les ayuda a resolver problemas sobre todo la carta de resolución que nos da una orientación sobre los pasos que debemos dar para ir organizando la información*. Lo que le permite conocer en profundidad el tema porque *el mapa conceptual es un organizador gráfico que hicimos en grupo donde se hicieron lluvias de ideas, compartimos nuestros conocimientos*.

##### COEVALUACIÓN

El grupo con quien trabajó el estudiantes nivel bajo se *interactuaron con la información para el mapa conceptual lo que les permitió leer atentamente la situación problema hubo más interés en entender mejor porque hubo colaboración*, lo que influye en los siguientes pasos de la resolución de problemas *se generaron preguntas que orientaron nuestras actividades sobre el manejo de los residuos sólidos, analizamos los datos de las lecturas, hicimos algunas inferencias que nos ayudó a diseñar nuestras propias estrategias para resolver problemas*, todo está actividad *nos ayudó a que pudiéramos entender mejor el tema y no motivo mucho el uso del programa para elaborar el mapa conceptual*.

##### HETEROEVALUACIÓN

El estudiante nivel bajo muestra interés por averiguar, consultar, analizar en varias fuentes la información relacionada con el concepto de residuos sólidos, lo

que le permite resolver problemas con orden y con una estrategia, se interesa por *consultar en diferentes fuentes de información* aspectos relacionados con el manejo de los residuos sólidos, esto le ha permitido manejar un poco más las características del resolutor de problemas experto.

#### ANÁLISIS

Para la evaluación el estudiante utilizó diversas habilidades de pensamiento relacionadas con la resolución de problemas cualitativos contextualizados y reales. El estudiante ha mejorado mucho en la parte de conducta, adquiere más compromiso, interés, integración y participación con sus compañeros de trabajo. El organizador gráfico mapa conceptual del concepto de manejo de los residuos sólidos fue elaborado primeramente por el estudiante y los compañeros de manera individual, luego en compañía organizaron un mapa conceptual a nivel grupal que tuvo mejor estructura. Puede decirse que el estudiante ha ido mejorando hasta este momento del ciclo del aprendizaje.

#### EVALUACIÓN FINAL (APLICACIÓN)

##### HALLAZGOS RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

#### ACTIVIDAD 14 ¿CÓMO IDENTIFICAR QUE ES BASURA Y QUE ES RESIDUO SÓLIDO SU MANEJO Y CORRECTA SEPARACIÓN MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?

El estudiante nivel bajo con su grupo de trabajo reconoce la problemática del concepto de residuos sólidos en la institución educativa planea unas estrategias para dar a conocer la solución a los problemas relacionados con este tema, *hicimos el análisis de la actividad 11, en donde pudimos observar a los diferentes problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos que tenemos en nuestra institución y que podemos resolver si nos proponemos a implementar las acciones que pensamos y están relacionadas en el cronograma.* Inicialmente pone el enfoque en la problemática del concepto de residuos sólidos, *luego reconocimos los diferentes problemas que nos afectan en nuestra comunidad educativa,* definiendo metas a alcanzar, *nos proponemos solucionar problemas sobre el tema en cuestión utilizando los pasos de resolución de problemas y el para nosotros el más importante es el de verificar para darnos cuenta si estas acciones han funcionado.* Definimos a quienes van dirigidas las propuestas de solución *a todos los estudiantes, profesores, personal administrativo, personal del comedor escolar y padres de familia.* Con que recursos contamos *los mismos residuos en si son materiales que nos pueden servir también para minimizar el mal manejo de los residuos en nuestra institución, tenemos la ayuda de nuestros familiares, profesores, el internet, etc.* El objetivo para nosotros poder alcanzar esta meta *es cambiar las formas de manejar los residuos sólidos, porque la gente no está consciente de lo que hace al arrojar los residuos y las basuras en el suelo o cualquier parte de la institución.* En la elaboración del cronograma *compartimos muchas estrategias para poder enfrentarnos a este problema y hay una organización de nuestras acciones que queremos hacer para ayudar a mejorar el manejo de los residuos en la institución. ¿Cómo ejecutaríamos el plan? Después de haber aplicado la estrategia de resolución de problemas, nos parece que el cronograma es un buen instrumento para poner en marcha nuestras series de acciones porque estamos organizando las actividades que tenemos planteadas.*

#### ANÁLISIS

El estudiante nivel bajo inicialmente no tenía una estrategia de resolución de problemas, ya apropió la estrategia propuesta por García (2003) es decir aplica los pasos siguientes el enunciado del problema, Reconoce el problema para este caso *pudimos observar a los diferentes problemas relacionados con el concepto de residuos sólidos que tenemos en nuestra institución,* planteamiento cualitativo y representación del problema, *podemos resolver si nos proponemos a implementar las acciones que pensamos y están relacionadas en el cronograma,* formulación del problema, *luego reconocimos los diferentes problemas que nos afectan en nuestra comunidad educativa,* Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema, *nos proponemos solucionar problemas sobre el tema en cuestión utilizando los pasos de resolución de problemas,* Proceso de solución del problema, *es cambiar las formas de manejar los residuos sólidos, porque la gente no está consciente de lo que hace al arrojar los residuos y las basuras en el suelo o cualquier parte de la institución,* Verificando las soluciones y los procesos, *compartimos muchas estrategias para poder enfrentarnos a este problema y hay una organización de nuestras acciones.*

<b>AUTOEVALUACIÓN</b>
Se planificó la estrategia de resolución de problemas cualitativos <i>donde siento que he avanzado en resolver los problemas porque puedo comprender más acerca de estos, sé que debo entenderlo y buscar la pregunta que me ayudará a resolver lo que nos orienta a buscar la información necesaria para las soluciones.</i>
<b>COEVALUACIÓN</b>
El trabajo colaborativo permitió compartir la información para comprender el contexto educativo permitió <i>resolver de mejor manera los problemas relacionados con las problemáticas del concepto de residuos sólidos de nuestra institución la ayuda de los demás compañeros permite que se tengan en cuenta muchos otros aspectos que pueden ayudar a resolver los problemas y que trabajando de manera autónoma no podrían surgir muchas ideas.</i>
<b>HETEROEVALUACIÓN</b>
Consideramos que el aprendizaje relacionado con el manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas ha avanzado <i>se comprende en este caso la problemática del manejo de los residuos sólidos en la institución educativa y este estudiante resuelve problemas cualitativos de estas características.</i>
<b>ANÁLISIS</b>
Se puede afirmar que el estudiante tuvo éxito en la intervención didáctica ya que muestra más capacidad para afrontar los problemas sobre el concepto de residuos sólidos, a lo largo de este proceso utilizó las estrategias propuesta para la solución de los problemas, además el estudiante pudo identificar los obstáculos mediante la aplicación de la evaluación formativa, el estudiante y sus compañeros enfatizaron la clase en el problema propuesto y hubo compromiso en resolver, es decir, la organización de las actividades dejaron de estar centradas en el docente, este solo se acercaba a hacerles preguntas orientadoras relacionadas con la actividad.
<b>CUESTIONARIO FINAL</b>
El estudiante nivel bajo aprendió en profundidad a partir de la resolución de problemas porque <b>Lee de manera atenta lo que dice el enunciado</b> , lo más apropiado para las zonas rurales teniendo en cuenta ya que el 70% del país produce residuos orgánicos <i>aprovechar estos residuos para preparar abonos orgánicos que ayudan a reducir las cantidades que afectan la capacidad de los lugares donde se llevan. Reconoce el problema</i> , el colegio se encuentra en una zona rural lo que como dice el enunciado la producción de desechos orgánicos es baja y por lo tanto no hay un buen servicio de aseo, tampoco las personas somos conscientes del problema que podemos estar causando con nuestros malos hábitos entonces <i>¿Qué podríamos hacer para mejorar nuestra situación actual para lograr que los residuos orgánicos no afecten? Planteamiento cualitativo del problema</i> , Vamos a decirle a los pobladores que todos podemos hacer parte de la solución del correcto manejo de los residuos sólidos orgánicos. <b>Formulación del problema</b> , Los frutos y las hojas, ramas de los arboles caen al suelo donde se descomponen con el tiempo son alimento para los mismo árboles o animales que se alimentan de estos. <b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas</b> , Acá por estas zonas se puede aprovechar mucho los residuos de origen orgánico porque hay cultivos de banano y otros que puede necesitar esta clase de abonos. <b>Proceso de solución de problema</b> , la personas no se comprometen en ayudar a prevenir los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos por lo que hay que busca otras formas para que se interesen ya que por estos lugares la gente no saben todo lo que puede causar estos residuos mal manejados. <b>Verificando las soluciones y procesos</b> , aplique la estrategia de resolución de problemas planteada por el profesor desde la primera hasta la última y me fue bien al afrontar ahora las situaciones problemas.
<b>ANÁLISIS</b>
Según White (1999), Cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje producen sus ideas más espontáneamente, hacen mejores usos del lenguaje especializado, dan explicaciones más elaboradas, hacen preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas, o a resolver discrepancias en el conocimiento, resuelven de mejor manera problemas, su lenguaje es más preciso y con referentes específicos. El estudiante mejoró mediante la evaluación formativa en los momentos de la intervención didáctica que lo llevó a estar de un desconocimiento de la resolución de problemas sobre el concepto de manejo de residuos sólidos a estar un nivel medio alto con el proceso.



Para resumir, los instrumentos brindaron en la intervención didáctica información útil, donde se observan los momentos del ciclo del aprendizaje que la evaluación formativa favoreció el proceso que siguió el estudiante nivel bajo para aprender a profundidad el concepto de residuos sólidos. Inicialmente, tenía dificultades en el componente resolución de problemas pues carecía de una estrategia, mostraba errores en el análisis y asimilación de la información lo que indica de acuerdo con García (2003) que no leía atentamente el problema como tampoco lo reconocía como tal.

La estudiante nivel medio bajo (nivel medio B) en la fase de exploración presenta las siguientes características personales. Su edad es 16 años de acuerdo al Test de Waldemar de Gregori para la conformación de los grupos de trabajo su dominancia cerebral es derecho donde su estilo de aprendizaje se deja llevar por la intuición y no la lógica, se pone con facilidad en los zapatos del otro, aprende haciendo cosas, holístico, emocional, sensorial, tiene buena ubicación espacial y le encanta el baile, es espontáneo, libre – asociativo, le gusta el trabajo en equipo, artístico, contemplativo, sonoro, no lineal. Requieren “conectarse” emocionalmente con el área o asignatura. Seguidamente, se especifica en el análisis cualitativo de la información según los momentos de la evaluación formativa y sus formas de evaluación autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación a través de los instrumentos de la intervención didáctica.

EVALUACIÓN INICIAL (EXPLORACIÓN)	
HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y AL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
PRECONTRATO DIDÁCTICO	
<p>El estudiante nivel medio B con respecto a las características del aprendizaje profundo de la Resolución de problemas presenta la siguiente situación. Manifiesta que, lo sé bien, identificar en el enunciado el problema <i>¿Por qué? se puede identificar a simple vista</i>. Manifiesta que, lo sé bien reconocer la pregunta o incógnita en una situación problema <i>¿Por qué? Porque si comprendí</i>. Manifiesta que lo sé bien asimila y analiza los datos proporcionados en el enunciado del problema <i>se analiza la información</i>. Manifiesta que, lo sé bien formular preguntas con la información proporcionadas en el problema <i>hay información que falta para comprender el enunciado</i>. Manifiesta que, lo sé bien formula a partir de los problemas hipótesis (suposiciones) y busca estrategias para resolverlos <i>a todos el (los) problemas hay que buscarles solución</i>. Manifiesta que, lo sé bien responder de manera coherente a las preguntas planteadas en el problema <i>hay que saber formular y familiarizarlas respuestas con?</i> Manifiesta que, lo sé bien revisa cada uno de los pasos anteriores para dar respuesta a un problema <i>con ayuda de los pasos anteriores se buscan repuestas</i>.</p>	
ANÁLISIS	
<p>En el precontrato didáctico presenta los aspectos relacionados con el aprendizaje profundo el componente resolución de problemas cualitativos propuestos por García (2003). Esta autoevaluación inicial nos da un diagnóstico previo, en donde la estudiante tiene dificultades para emplear una estrategia para resolver problemas porque según García (2003), entre las dificultades asociadas a las estrategias utilizadas por los estudiantes, estos desconocen las técnicas o los heurísticos que pueden ser utilizados para ayudarles a resolver de manera más eficaz los problemas, porque estas no han sido enseñadas ni tratadas en el aula de clase. La estudiante se orienta inicialmente por sus propias representaciones de forma mecánica en donde no utiliza ningún proceso definido en la resolución, por lo que no es capaz de explicar la estrategia de resolución de problemas que utiliza, sin embargo, busca quedar bien ante el docente y los compañeros, costumbres de las prácticas evaluativas tradicionales, en donde se interesa por la posible calificación que piensa que le va a colocar el docente. De acuerdo con Sanmartí (2007), una de las principales causas del fracaso de los alumnos al intentar responder a cuestiones más complejas radica, precisamente, en la poca importancia que se da a la evaluación-regulación de sus dificultades mientras está aprendiendo.</p>	
CUESTIONARIO INICIAL	
<p>La estudiante nivel medio B tiene medianamente desarrollos de aprendizaje profundo desde la resolución de problemas porque en la pregunta que sería lo más apropiado para estas zonas dice que lo más apropiado para estas zonas: “<i>La institución educativa rural Adolfo Antonio Mindíola Robles está ubicada en zona rural de las flores, en donde la producción de desechos orgánicos es significativamente menor y los costos de recolección son muy altos con respecto a las ciudades, por lo que se van acumulando y van ocasionando diversos problemas como las enfermedades producidas por animales existentes en estas zonas como lo son: los cerdos, las ratas, etc. Y algunos malos olores y daños al medio ambiente, exponiendo a la población a riesgos</i>” <b>Lee de manera atenta lo que dice el enunciado</b>, escribe con tus propias palabras el enunciado del problema. “<i>Que en la institución educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles se arrojan cantidades excesivas de papeles en las diferentes instalaciones de la institución, lo cual ocasiona una contaminación visual</i>” Lo cual muestra que lee de manera ciertas partes de manera atenta y otras tiene dificultades el enunciado del problema. <b>Reconoce el problema</b>, interrogantes que se presentan en el problema 1. <i>¿Cómo eliminar las fuentes que originan enfermedades y daños a la población?</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>2. Cómo producir más desechos orgánicos?</i></li> <li><i>3. De qué manera identificar si se están produciendo más o menos residuos orgánicos?</i></li> <li><i>4. Cómo prevenir estas problemáticas?</i></li> </ol> <p>En solo la segunda propuesta de preguntas se distancia un poco de lo que debe ser buscado “incógnita” y no la acota a la zona específica. <b>Planteamiento cualitativo del problema</b>, la información que faltó en el enunciado del problema “<i>A qué se refieren cuando hablan de residuos sólidos</i>” o “<i>sugerencias para combatir las problemáticas que se presentan en el enunciado</i>” y “<i>Cómo producir más residuos orgánicos</i>” ofrece todos los interrogantes</p>	

necesarios al respecto necesarios para resolver el problema. **Formulación del problema**, reconoces otro problema similar con este “*Los ríos secos en Pelechua, Puente bomba, lo cual dificulta a muchas personas consumir agua, ya que de estos ríos es que buscan agua para consumir. Como ya están secos les queda poca agua, la cual se encuentra acumulada, y muchas personas así la utilizan, en muchos casos dando origen a enfermedades*”. Debía reconocer un problema similar al planteado y logró comparar el problema con otro. **Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas**, elabora un plan de acciones a implementar para resolver el problema “*Cuidar el agua de los ríos*” o “*No utilizar el agua estancada*” o “*Limpiar el río*”. Son sólo dos planes de acciones que propone para solucionar el problema. **Proceso de solución de problema**, escribe cada una de las dificultades que se presentaron al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema “*saber de qué manera se podría resolver el problema*” La estudiante se muestra atenta para responder la pregunta que se le hace tanto en el problema como el cuestionario. **Verificando las soluciones y procesos**, analiza y explica los errores que cometiste para resolver el problema “*buscar las alternativas posibles a la resolución de esta problemática*” La estudiante presenta un error o dificultad para poder verificar los pasos anteriores en la resolución de problemas.

### ANÁLISIS

De acuerdo a Santos Guerra (2002), la evaluación es un quehacer imprescindible para conocer y mejorar lo que se hace. La estudiante desde la resolución de problemas, muestra algunos conocimientos previos acerca del concepto de residuos sólidos, esto que es responde a algunos de los interrogantes de una manera coherente de acuerdo al componente de resolución de problemas establecidos en el cuestionario. Como dice Sanmartí (2007) aprender no es tanto incorporar conocimientos a una mente vacía, sino reconstruirlos a partir de otros ya conocidos, revisando las concepciones iniciales y rehaciendo prácticas. La estudiante intenta resolver la situación problema, la identifica y resuelve algunos componentes relacionados con el concepto manejo de los residuos sólidos, sin embargo, se observa que desconoce este concepto. De acuerdo con Jorba & Sanmartí (1996) dicen que todo ello persigue el *desarrollo de la capacidad metacognitiva* del alumnado. Es necesario que los estudiantes tomen conciencia acerca de lo que saben y de lo que no saben, de lo que entienden y de lo que no entienden, es decir, es importante conseguir que emitan juicios metacognitivos cada vez más correctos.

### CONTRATO DIDÁCTICO

El estudiante nivel medio B al revisar el cuestionario inicial detectó fortalezas y debilidades en su propio proceso de aprendizaje desde la resolución de problemas. Para escribir con sus propias palabras los enunciados de los problemas relacionados con el concepto de residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿por qué? “*cuando interpretamos y analizo un enunciado lo puedo interpretar con mis palabras*”. Para Responder coherentemente a las preguntas del problema sobre el manejo de los residuos sólidos, manifiesta LO SÉ A MEDIAS ¿por qué? “*hay momentos en los que no encuentro las palabras adecuadas*”. Para Determinar la información que no se encuentra en el problema que considera importante para resolverlo, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*al momento de leer la situación problema me puedo dar cuenta que información falta*”. Para Reconocer problemas similares relacionados con el manejo de residuos sólidos, manifiesta que LO SE A MEDIAS ¿Por qué? “*No doy muy bien para diferenciar las clases de residuos*”. Para elaborar un plan para resolver problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*pues si queremos mejorar el medio ambiente tenemos que crear un plan para manejar dichos residuos*”. Para Formular interrogantes presentados en los problemas en el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*encuentro o me pregunto cosas que no están escritas en el enunciado o la situación problema*”. Para Revisar la solución de los problemas relacionados con el concepto y manejo adecuado de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿Por qué? “*no siempre nos sentimos inseguros del trabajo que realizamos*”. Para Disponer de tiempo para consultar la información requerida para las actividades en la institución y fuera de esta, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*si lo que consultamos o la información que requerimos la ponemos en práctica para mejorar el medio Am.*”. Para cooperar con los compañeros en las dificultades que puedan presentarse en el proceso de la intervención, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*hay muchos que no conocen muy bien sobre el tema o no entienden*”. Para Mostrar interés en las actividades que se desarrollen, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “*participando aprendo más sobre el tema*”. Para disponer a utilizar ciertos procedimientos propios de la metodología de resolución de problemas, manifiesta

que LO SÉ BIEN ¿Por qué? <i>“utilizamos ciertos procedimientos estamos trabajando por el bien de todos”</i> .
<b>ANÁLISIS</b>
La estudiante en compañía con el docente organiza las condiciones de trabajar en el desarrollo de la intervención didáctica esto con el fin de promover la autorregulación y la corregulación de los estudiantes, para este caso la estudiante hará su propio seguimiento del contrato didáctico debido a que se tendrá en cuenta en todos los momentos del ciclo del aprendizaje. La estudiante se autoevalúa y a la vez comienza a reflexionar sobre sus errores y las dificultades que tiene en el componente de resolución de problemas. De acuerdo con Álvarez (2014) plantea que La honesta capacidad de negociación del profesor y de los alumnos será un referente que garantice el valor del recurso. La voluntad de querer entenderse es el primer paso para llegar al entendimiento.
<b>ACTIVIDAD EMPROBLEMADOS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>
<p>En el grupo de trabajo cooperativo de la estudiante nivel medio B se desarrollan procesos de resolución de problemas desde el autor García (2003) a través del concepto manejo de residuos sólidos, se inicia con los siguientes cuestionamientos:</p> <p>Cómo resolvemos problemas, se le pide al estudiante (otro compañero) que escriba cada uno de los pasos que usualmente utiliza para resolver un problema. Donde este</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>“conocer la base o la causa del problema”</i></li> <li>2. <i>“buscar información respecto al problema”</i></li> <li>3. <i>“Plantear estrategias para resolver el problema”</i></li> <li>4. <i>“Tomar la mejor estrategia de acuerdo al problema”</i></li> <li>5. <i>“Buscar apoyo de alguien experto en el tema”</i></li> <li>6. <i>“Buscar sugerencias”</i></li> </ol> <p>Se le pide Elabora un manual de instrucciones que pueda ayudar a tus compañeros a resolver de manera más eficaz un problema, donde incluyas de manera clara cada uno de los pasos seguidos para resolver un problema, este dice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>“comprender el tema del problema”</i>.</li> <li>2. <i>“conocer sus causas”</i></li> <li>3. <i>“Buscar diferentes tipos de información”</i></li> <li>4. <i>“dialogar con las personas involucradas”</i></li> <li>5. <i>“Saber expresarse”</i></li> <li>6. <i>“Respetar las opiniones de los demás”</i></li> <li>7. <i>“Reunirse los involucrados y encontrar soluciones que benefician a todos”</i></li> </ol> <p>Ahora debían comparar y calificar el manual de instrucciones para resolver problemas diseñados por tu compañero, la estudiante nivel medio B escribe: <i>“El manual de instrucciones elaboradas por nosotras (Yurielis y Betsi) nos fortaleció coincidir al momento de realizar el manual, por lo cual nos calificamos de forma excelente, porque, acudimos a los pasos más convenientes para desarrollar los problemas”</i>.</p>
<b>ANÁLISIS</b>
En esta actividad del momento de exploración se buscó que la estudiante tuviera su primer encuentro entre sus saberes previos con respecto al concepto de residuos sólidos como en el componente de resolución de problemas propuesto por García (2003), es decir buscamos que este vaya afianzando la nueva información con lo que ella ya conoce. La estudiante se enfrenta a una situación problema en la cual se exige que reflexione junto con su compañera acerca de las estrategias que utilizan o no sobre resolución de problemas, en esta actividad resuelve con una guía de orientación (carta de resolución de problemas). Estas reflexiones inicialmente pretendemos orientar las prácticas de enseñanza para que nos situemos sobre los conocimientos cuenta la estudiante, la

ponemos a prueba donde se enfrenta a una situación problema contextual real de carácter cualitativo y se van asentando los primeros conocimientos que van a llevarla a aprender en profundidad el concepto manejo de los residuos sólidos que es lo que pretendemos demostrar llevando a cabo la evaluación formativa, la idea es buscar la formas de comprender las causas de las dificultades u errores, para orientar a que sea ella misma que las evalúe y corrija. De acuerdo con Sanmartí (2007) los estudiantes que tienen éxito en la escuela se caracterizan, más que por no cometerlos, por su capacidad de identificar errores y corregirlos.

### CARTA PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CUALITATIVOS

Se presenta una situación problema 1, en donde ella con sus compañeros deben seguir una carta de resolución de problemas cualitativos (García, 2003):

**1. Enunciado del problema:** Se les pide que lean de la manera más atenta posible lo que dice el problema y escriban con sus palabras el enunciado del problema *“en si los problemas son el uso inadecuado de las canastas de basura y la acumulación de basura”*.

**2. Reconocimiento del problema:** ¿Qué interrogantes surgen a partir del problema anterior? *“¿Cómo hacer que los estudiantes hagan uso adecuado de las canastas?”*

**3. Planteamiento cualitativo del problema:** ¿Qué información falta para resolver el problema? *“si sería útil si en ese colegio se había dado una charla al respecto para así buscar diferentes estrategias que puedan funcionar para darle fin al problema”*.

**4. Formulación del problema:** Mencionen una lista de cuatro problemas que sean similares con el problema:

1. El arrojamiento de desechos.
2. derramamiento de agua.
3. La energía.
4. acumulación de desechos.

**5. Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema:** ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema?

1. “Poner mensajes preventivos”.
2. “realizar charlas”
3. “poner sanciones”

**6. Proceso de solución del problema:** ¿Qué dificultades se pueden presentar en el plan para resolver el problema?

1. “Que los alumnos no colaboren”
2. “Que no tengamos apoyo de alguien mayor”
3. “Que los alumnos no cuiden el medio ambiente”

**7. Verificando las soluciones y procesos:** ¿Cómo pueden verificar que su plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema?

1. Poner en práctica.

### ANÁLISIS

Esta actividad busca inicialmente presentarle a la estudiante nivel medio A, una guía para que se familiarice con esta herramienta de resolución d problemas, en la cual ella comience a cuestionarse sobre la forma en que resuelve los problemas, la estudiante sigue la estrategia de resolución de problemas que están estructurados para que el piense y busque la manera de resolverlo autónomamente, según García (2003) los libros de textos de ciencias tienen bajos niveles de dificultad y por eso requieren bajos niveles de pensamiento para su resolución. Por lo tanto, las preguntas orientadoras para ir buscando la solución del problema cada una está diseñada para que la estudiante pueda comprender, analizar, tomar decisiones. Según Sanmarti (2007) es tarea del profesorado enseñar al alumno a reconocer sus ideas y prácticas, a detectar similitudes y diferencias con las introducidas en el aula, a identificar posibles causas de dichas diferencias y a tomar sus propias decisiones acerca de qué aspectos se deberían cambiar y mejorar.

### AUTOEVALUACIÓN

La estudiante nivel bajo de manera autónoma pudo reconocer sus dificultades para resolver problemas cualitativos que son según García (2003): Enunciado del problema, Reconocimiento del problema, Planteamiento cualitativo del problema, Formulación del problema, Formulación de hipótesis y diseño de

estrategias, Proceso de solución del problema, Verificando soluciones y procesos. Describe su actual situación así: *No se reconocer bien los residuos sólidos*, Los medios para tener éxito en la resolución de este contrato “*libros que hablen sobre el tema del manejo de los residuos sólidos*” ¿Quién me puede ayudar? “*algún compañero que entienda mejor*” o “*el profesor*” o “*información recopilada en internet sobre los residuos sólidos*” ¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato? “*realizando actividades plasmando lo aprendido*” o *darle a conocer a los padres de familia lo que se ha aprendido*” ¿Cómo me gustaría aprender los contenidos de las clases? “*Por medio de videos*” o “*dinámicas – juegos*”.

#### COEVALUACIÓN

En el grupo de trabajo de la situación problema 1 la estudiante nivel medio B generó propuestas para solucionar las dificultades que se generaron al resolver el problema como: “*Analizar y comprender bien el tema*”.

#### HETEROEVALUACIÓN

El instrumento de heteroevaluación utilizado fue en este momento el cuestionario inicial de la estudiante nivel B (Rejilla del cuestionario) arrojó como resultado un puntaje de 21, según la tabla de niveles de aprendizaje profundo, lo que significa que presenta algunas ideas para resolver problemas cualitativos, lo que la ubica en algunas ocasiones como novata en la resolución de problemas.

#### ANÁLISIS

De acuerdo con Álvarez (2014), la presencia de los miembros del equipo con los que el sujeto de evaluación ha trabajado, más la presencia del profesor, puede garantizar formas de participación democrática que refuerzan papeles de responsabilidad asumida y compartida. La estudiante mediante la evaluación formativa pueda recoger información de su proceso de aprendizaje desde varios puntos de vista como es el del docente y el de sus compañeros y su propio juicio que es el más importante para que pueda superar las dificultades que de acuerdo con Sanmartí (2007), la evaluación más importante es la que aprende hacerse el propio alumno. En este momento de exploración se puede observar que la estudiante nivel medio B, presenta dificultades al aplicar las estrategias de resolución de problemas que según procesos y capacidades cognitivas involucrados por García (2003) la define como el rango total de procedimientos y actividades cognitivas que realiza el individuo, desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo... siendo... la solución del problema el último acto de una serie de procedimientos cognitivos.

#### EVALUACIÓN FORMATIVA

##### (INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS)

#### HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

##### ACTIVIDADES 2,3,4,5,6,7,8,9,10

#### ¿QUÉ OCURRE SI NOS OLVIDAMOS DE LOS RESIDUOS?

- IMPLICACIONES DEL CONCEPTO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.
- DIFERENCIAS ENTRE BASURA (PROBLEMA) Y RESIDUO (NUEVO RECURSO).
- CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

La estudiante nivel medio B en el momento 2 del ciclo del aprendizaje (introducción de nuevos conocimientos) avanza en los procesos de resolución de problemas. Se organizaron en la intervención didáctica actividades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación utilizando estrategias de evaluación formativa para que el estudiante y el grupo en general vayan aprendiendo a resolver problemas cualitativos contextualizados. Esto se organiza en las siguientes actividades, primero orientadas a entender la historia del concepto manejo de residuos sólidos trabajando con las TICS ( ver actividad 2) mediante lectura de un cuento, estrategias de investigación y búsqueda de información ¿Qué es residuo? “*Residuo es todo aquello irreversible, que queda de una descomposición o uso de algo*” ¿Cuáles son las características? *Algunos son reutilizables, algunos contienen malos olores, abundan demasiado, sólidos, líquidos y gaseosos*” ¿Qué es basura? “*es la unión de muchos residuos*” ¿Qué diferencia hay entre basura y residuo? “*Que la basura es la unión de varios residuos y residuo es el*



*artículo individual o aquello que queda” ¿Qué significa orgánico o biodegradable o inorgánico o no biodegradable? “lo orgánico es aquello que se descompone fácilmente y lo inorgánico es aquello que no tiene vida los cuerpos inorgánicos por excelencia son los minerales”, segundo trabajo cooperativo el cual se desarrolla en varias etapas (ver actividad 3) se organiza grupos pequeños, medianos y el grupo en general los conceptos reconocidos en el problema para que la información quede consignada en un mapa conceptual “manejo inadecuado de residuos sólidos ocasiona daño al medio ambiente, es un tema muy discutido, su cuidado es una necesidad que de ahora en adelante hay que implementar, además, causas enfermedades respiratorias y dermatológicas”, tercero observación de video (ver actividad 4) debían identificar los residuos producidos en el contexto escolar y luego responder cuestiones relacionadas con el video. “los restos de las servilletas, algunas botellas plásticas, los restos de frutas, bolsas plásticas, papeles por todas partes del colegio y cartulinas. (Reconoce el problema), con las preguntas sobre el video ¿Cuáles fueron las causas del problema observado? 1. El manejo inadecuado de los residuos sólidos, 2. El guardar los residuos en lugares que no correspondía, 3. Acumular muchos o demasiados residuos en un sólo lugar” (planteamiento cualitativo del problema), ¿Qué pregunta te surge para resolver el problema? ¿Por qué no reducen los residuos sólidos para tener una mejor ambientación en sus casas? (Formulación del problema), ¿El problema de homero (video) lo puedes comparar con otros problemas similares? ¿Cuáles? Si, por qué hay veces que nosotras las personas tal vez por pereza, flojera no queremos como desechar los residuos en lugares que corresponde sino que donde nos quede más cerca, no sabiendo el daño que nos hacemos” (formulación de hipótesis y diseño de estrategias), cuarto los estudiantes hacen una auto evaluación previa (ver actividad 5) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 7 de 10 y dice *Sigo una estrategia pero no la conozco con claridad*, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 8 y dice *bueno*, luego se les muestra una carta de resolución de problemas estrategia planteada por García (2003), quinto método propuesto por Whimbley (ver actividad 6) el cual favorece la metacognición debe manejar dos roles interlocutor (propone un problema) y solucionador (lo resuelve), como interlocutor dice *que podemos hacer todos para que nos concienticemos de no arrojar los residuos sólidos en diversas partes*. Sexto se les muestra una tabla de comparación de su forma de actuar como novatos con la de expertos en resolver problemas, la cual compartieron y reflexionaron sobre sus desempeños, séptimo auto evaluación final (ver actividad 8) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 10 de 10 y dice *Sigo una estrategia y puedo describir cada paso*, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 9 y dice *excelente*, octavo se propone una actividad donde los estudiantes reflexionen sobre las dificultades que se enfrentan al resolver problemas (ver actividad 9) señala lo siguiente: *Con frecuencia no me detengo a pensar el problema; simplemente procedo como mejor puedo. (X). Cuando enfrento un problema novedoso, no siento confianza en que puedo resolverlo. (X). Cuando me confundo con un problema, no trato de formalizar ideas o sensaciones vagas expresándolas en términos concretos (X). Hago juicios sin pensar (y luego me arrepiento). (X). No planeo cómo utilizar mi tiempo. (X)*, noveno una lectura de una situación problema real en la web (ver actividad 10) que los estudiantes deben seguir las estrategias propuesta por García (2003) que observaron en la actividad 5 carta de resolución de problemas cualitativos que le fueron entregadas con el objetivo que proponer soluciones a los problemas relacionados con las basuras y residuos sólidos que se generan en la institución educativa, a las preguntas ¿Qué otros problemas son similares a este? Respondieron en *la cantidad de residuos sólidos en las calles, la contaminación de los ríos, los criaderos de mosquito debido a la acumulación del agua, los colegios por la cantidad de basura, las bananeras por ser las que más produce residuos*. ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema? *Analizar el área para determinar el problema, hacer varias propuestas de soluciones, aplicar las propuestas de soluciones y la que mejor beneficie y contribuya a la comunidad, trabajar con personas profesionales en el tema y buscar resultados* ¿Cómo podrían verificar que el plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema? *Aplicar las situaciones planteadas para ver si tiene resultado es la única forma de ver si será bueno o malo*.*

#### ANÁLISIS

La estudiante nivel medio B, está construyendo el conocimiento referente al concepto de residuos sólidos porque empieza a comprender las estrategias para la resolución de problemas a manejarlas un poco mejor y las utiliza, esto la ha fortalecido en su proceso de aprendizaje, ya que está autorregulando las estrategias que aplica al resolver las actividades propuestas, por lo tanto, enuncia el problema, lo reconoce, lo plantea y puede representarlo, hace formulación, formula hipótesis y diseña estrategias, ejecuta y verifica la solución de los problemas cualitativos, para aprender en profundidad el concepto de manejo de los residuos sólidos, lo implica que trabaje de manera cooperativa, busca información en diversas fuentes en donde hace comparaciones y verifica si lo dicho por

determinado autor coincide con otros y fortalece estos nuevos conocimientos con su entorno lo que es significativo para su aprendizaje, también puede reflexionar a partir de la realidad de su contexto y las teorías científicas. La estudiante nivel medio B reconoce la información sobre noticias, ensayos, relacionados con el contexto y observa, analiza los videos sobre problemas de manejo de residuos sólidos contextualizados. Álvarez (2014) indica que La responsabilidad del profesor está en garantizar que aquello que los alumnos estudian, lean y aprenden merece la pena que sea objeto de aprendizaje. La de los alumnos, consiste en tomar conciencia de que ellos son los responsables máximos de su propio aprendizaje, como ejercicio de voluntad que es.

#### **AUTOEVALUACIÓN**

La estudiante medio B resuelve problemas a través de la estrategia propuesta en donde aplica cada uno de los pasos con la guía carta de resolución de problemas de García (2003): *me concentro y me pongo a leer atentamente para poder entender, luego saco los datos o la información que me da el enunciado, analizo para poder saber qué hacer, luego me pongo a realizarlo y si puedo probar o pedir ayuda lo hago. Ahora me siento que sé más acerca del manejo de los residuos sólidos.*

El estudiante hace una reflexión de como resuelve los problemas *anteriormente no utilizaba ninguna forma en especial, solo los desarrollaba por lógica, tanteo o iba probando varias formas*

#### **COEVALUACIÓN**

El grupo de trabajo de la estudiante nivel medio B para comprender el problema utilizan la lectura en voz alta y manifiestan *entendimos lo que quieres decir la situación problema*. Identificaron los interrogantes del problema *si pudimos identificar la pregunta clave*. Pudiste determinar la información necesaria para determinar el problema *si pudimos*. Encontraste similitudes con otros problemas *si hay varias situaciones muy similares*. Planifica una estrategia, previste las dificultades y verifica el plan propuesto para resolver el problema *sí*.

#### **HETEROEVALUACIÓN**

El estudiante nivel medio B tiene capacidad para interactuar y cooperar con sus compañeros de trabajo y con el profesor, respeta las opiniones de los integrantes de su grupo, se interesa por averiguar la información necesaria en muchas fuentes. Una de las dificultades es que no tiene internet, vive en otra vereda alejada de la institución educativa donde está la biblioteca, sin embargo, cumple con los compromisos adquiridos en la intervención didáctica.

#### **ANÁLISIS**

La estudiante nivel medio B, se encontraba regulando su proceso de aprendizaje en relación a la resolución de problemas, esto le permitió detectar como empezó resolviendo problemas, como los ha desarrollado y sobre todo que ha tomado conciencia acerca las estrategias que utilizaba con las actuales. García (2003), aprender a resolver de manera eficaz los problemas requiere que el individuo reconozca primero cuales son los procesos que el utiliza usualmente para ello, que tome conciencia de lo que él hace habitualmente para resolver un problema lo que le permite al individuo saber cuáles son los procedimientos que utiliza para representar el problema. El docente hace sus aportes en la enseñanza. Por lo tanto, las actividades de la intervención didáctica buscaron en todo momento la interacción de la estudiante con sus compañeros y docente, esto es con la finalidad de que pudiera también haber una evaluación mutua. Ya que según Jorba & Sanmartí (1996) dicen que las estrategias de autoevaluación, la coevaluación y evaluación mutua aparecen como estrategias fundamentales en un dispositivo pedagógico que incorpore la autorregulación del aprendizaje.

#### **EVALUACIÓN FORMATIVA (SÍNTESIS)**

#### **HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL CONCEPTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **ACTIVIDADES 11, 12, 13 EXPLORANDO EL ENTORNO - MAPA CONCEPTUAL**

La estudiante nivel medio B reconoce lo aprendido del concepto del Manejo de residuos sólidos desde la Resolución de problemas porque *utilizamos una estrategia (Carta de resolución de problemas) para aplicarlos en las problemáticas del contexto institucional. La ciencia, la tecnología y sociedad dan a conocer todo lo relacionado con este concepto y nos deja aprender sobre lo que desconocemos acerca del manejo de residuos*. Se hace notable los problemas que podemos encontrar *1. Basuras o residuos acumulados en muchas instalaciones de la institución, 2. Pupitres acumulados en la parte posterior de la institución, 3. Desechos de las frutas*. Los problemas encontramos *contaminación visual, contaminación de olores, infecciones de la piel, contaminación*



<i>ambiental, ratos desagradables, enfermedades respiratorias, estomacales.</i>
<b>ANÁLISIS</b>
La estudiante nivel medio B, ha conseguido estructurar ya el aprendizaje desde la aplicación de la estrategia de resolución de problemas que la ha llevado a una comprensión profunda del concepto manejo de los residuos sólidos, que de acuerdo con Valenzuela (2008) el aprendizaje profundo implica una comprensión profunda. Esto lo evidencia al poder enlazar los conceptos relacionados con el concepto manejo de los residuos sólidos entre lo que ella ya conoce y la información nueva adquirida en el proceso de esta intervención, la cual que ya hace parte de su estructura cognitiva. De acuerdo a Jorba & Sanmartí (1996) dicen que, por ello, el diseño pedagógico que el profesorado prevé para la enseñanza de unos determinados contenidos debe ser adecuado a la situación de partida de cada estudiante. Para Vygotski (1977), en los individuos cabe distinguir entre <i>"el nivel de desarrollo actual, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado por la capacidad de resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz"</i> . Por ello, si a un alumno se le enseña lo que ya sabe, se pierde el tiempo, al igual que si se le enseña algo que está muy lejos de su capacidad de aprendizaje.
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>
La estudiante nivel medio B hace utiliza los recursos de la institución como son los mismos compañeros, docentes, libros algunos, la carta de resolución de problemas y a veces el internet que <i>les ayuda a resolver situaciones problemas del manejo de los residuos sólidos. Esto nos permitió organizar de mejor manera el mapa conceptual que se nos pidió elaborar en la actividad 13.</i>
<b>COEVALUACIÓN</b>
El grupo con quien trabajó la estudiante nivel medio B se <i>entendieron mejor en el desarrollo de la actividad de elaborar el mapa conceptual lo que nos permitió leer atentamente la situación problema hubo más participación de los compañeros en entender porque hubo colaboración y trabajo en grupo</i> , lo que influye en los siguientes pasos de la resolución de problemas <i>se generaron preguntas que orientaron nuestras actividades sobre el manejo de los residuos sólidos, analizamos los datos de las lecturas, dialogamos, averiguamos que nos ayudaron, conversamos.</i>
<b>HETEROEVALUACIÓN</b>
La estudiante nivel medio B muestra interés por trabajar, averiguar, consultar, analizar en varias fuentes la información relacionada con el manejo de los residuos sólidos, esto porque se interesa en aprender sobre el tema, lo que le permite resolver problemas con habilidad, experticia y con una estrategia, se interesa por <i>consultar en diferentes fuentes de información</i> aspectos relacionados con el manejo de los residuos sólidos, esto le ha permitido manejar más las características del resolutor de problemas experto.
<b>ANÁLISIS</b>
Las actividades que ha desarrollado la estudiante nivel medio B, en relación con el concepto de residuos sólidos, el trabajo de regular la enseñanza por parte del docente se ha tomado momentos en los cuales se ha dividido el proceso de enseñanza y aprendizaje, como también las habilidades de pensamientos que tienen que ver con la resolución de problemas cualitativos para que de manera organizada y eficiente vaya apropiando sus conocimientos. La estudiante reflexionó acerca de su aprendizaje desde varios puntos de vista, el de sí misma y el de sus compañeros y docente. Por lo que de acuerdo con Sanmartí (2007) explica que no es el enseñante quien da al alumno la información que éste necesita, como tampoco es el estudiante quien descubre cuál es el nuevo conocimiento. Más bien el estudiante va identificando lo que conoce, lo que observa y lo que dicen los demás; valora si le interesa o no, y toma decisiones sobre si le es útil incorporar los nuevos datos y las nuevas formas de razonar, hacer o hablar.
<b>EVALUACIÓN FINAL (APLICACIÓN)</b>
<b>HALLAZGOS RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>
<b>ACTIVIDAD 14 CRONOGRAMA</b>
La estudiante nivel medio B con su grupo de trabajo reconoce la problemática del concepto de residuos sólidos en la institución educativa planea unas

estrategias para dar a conocer la solución a los problemas relacionados con este tema, *revisamos la actividad 11, en esta, elaboramos una serie de problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos que están en el colegio, nos gusta esta actividad porque nos vemos como los expertos en solucionar este problema a través de estrategias o acciones que escribimos en un cronograma. Inicialmente pone el enfoque en la problemática del manejo de los residuos sólidos, luego reconocimos los diferentes problemas que nos afectan en nuestro colegio, definiendo metas a alcanzar, una institución libre de contaminación de residuos sólidos. Definimos a quienes van dirigidas las propuestas de solución a la comunidad educativa. Con que recursos contamos personal, recursos, información clara y concisa, folletos preventivos y material necesario para la implementación de la meta etc. El objetivo para nosotros poder alcanzar esta meta tener buen manejo de los residuos sólidos, capacitar a la comunidad del daño que estamos ocasionando, crear sentido de pertenencia hacia la institución. En la elaboración del cronograma nos dimos cuenta que es un instrumento útil para organizar las acciones que queremos implementar para lograr resolver un problema que para este caso es el relacionado con el manejo de los residuos sólidos. ¿Cómo ejecutaríamos el plan? La estrategia de resolución de problemas (carta) nos sirvió para guiarnos en la elaboración del cronograma, este a último a su vez nos ayudó a que las acciones quedaron mejor organizadas.*

#### ANÁLISIS

De acuerdo con Jorba & Sanmartí (1996), Las situaciones o contextos en los cuales se apliquen los nuevos conocimientos, los cuales pueden ser escogidos por los mismos estudiantes en función de sus intereses, de futuros estudios o de otros aspectos. La estudiante nivel medio B junto a su grupo de trabajo estuvo interesada en los problemas sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos de la institución, para este momento ella junto con su grupo de trabajo propusieron aplicar el componente de resolución de problemas cualitativos de García (2003), esto tuvo buena acogida por el grupo en general por lo que en común acuerdo se deciden en buscar las problemáticas y las soluciones relacionadas con este concepto en su propio contexto educativo.

#### AUTOEVALUACIÓN

Se planificó la estrategia de resolución de problemas cualitativos *si lo hice y se siente más seguridad al enfrentarse a los problemas cualitativos porque te orienta en los pasos que debes dar para cualquier problema no quedas en blanco sin saber qué hacer.*

#### COEVALUACIÓN

El trabajo colaborativo permitió compartir la información para comprender el contexto educativo permitió *cuando hay varios compañeros unidos por una misma causa, las ideas son más diversas y en mayores cantidades para poder resolver los problemas, nos gustó mucho observar la cantidad de problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos y que nosotros podemos resolver.*

#### HETEROEVALUACIÓN

Consideramos que el aprendizaje relacionado con el manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas ha avanzado *la estudiante a mostrado compromiso e interés por trabajar y cumplir con cada una de las tareas asignadas en donde muestra iniciativa para desempeñarse en las diferentes actividades relacionadas con el manejo de los residuos sólidos utilizando la resolución de problemas.*

#### ANÁLISIS

Para la evaluación la estudiante utilizó habilidades de pensamiento en relación con la resolución de problemas cualitativos contextualizados y reales como es el caso de la problemática escolar se resalta la propuesta de esta estudiante y su grupo donde promovieron que en este momento de aplicación se trabajara con un contexto cercano a ellos y, observando a través de las actividades del momento de introducción de los nuevos conocimientos, en donde pudieron encontrar muchos problemas y optaron por mejorar las problemáticas relacionadas con el concepto manejo de los residuos sólidos. La estudiante se ha comprometido con el trabajo cooperativo cumpliendo con los compromisos propuestos en el contrato didáctico, organizó en compañía el cronograma de actividades teniendo en cuenta los puntos de vista de sus compañeros, y las responsabilidades, reflexionó acerca de la actividad evaluativa, organiza sus ideas y así logra realizar sus tareas, esto significa que la estudiante ha construido sus conocimientos a partir de la interacción con su grupo de trabajo, le ha permitido tomar decisiones de su propio aprendizaje de esta manera contrastando con las de sus compañeros. Álvarez (2014) expresa Si los alumnos participan en clase trabajando habitualmente en grupo, es consecuente que participen en grupo en el momento para ellos más decisivo de la evaluación, en la que conviene incluir el de la calificación. si se acepta que ellos son responsables de su propio aprendizaje, también lo tienen que ser de la evaluación del

mismo y de su calificación. Nadie mejor que el sujeto que aprende para conocer lo que realmente sabe.

#### CUESTIONARIO FINAL

La estudiante nivel medio B aprendió en profundidad a partir de la resolución de problemas porque en la pregunta que sería lo más apropiado para estas zonas dice que lo más apropiado para estas zonas: “ *realizar una evaluación sobre los residuos orgánicos para disminuir los factores que originan las diversas enfermedades, también se puede aprovechar estos residuos para elaborar abonos que sirvan para cultivar*” **Lee de manera atenta lo que dice el enunciado**, escribe con tus propias palabras el enunciado del problema. *La institución educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles ubicada en las flores zona rural, en donde respecto a las ciudades la producción de desechos orgánicos es menor y los costos de recolección son muy altos, por lo que se originan diversos problemas tales como enfermedades ocasionadas por moscas, mosquitos, ratas, cucarachas, cerdos, aves, etc y contaminación al medio ambiente entre los que se resaltan los malos olores.* **Reconoce el problema**, interrogantes que se presentan en el problema 1. *¿Por qué se encuentra una producción de desechos orgánicos menor a la de las ciudades?* 2. *¿Por qué la producción de desechos orgánicos es menor en esta zona rural?* 3. *¿Qué relación hay entre la producción de desechos orgánicos y los problemas ocasionados en el ambiente?* 4. *¿Cómo se podrían disminuir los costos de recolección?* **Planteamiento cualitativo del problema**, la información que faltó en el enunciado del problema 1. *¿Cómo podríamos aumentar la producción de desechos orgánicos y disminuir los costos de recolección en la institución?* 2. *¿Cómo combatir las enfermedades y contaminación ambiental causadas por la problemática?* **Formulación del problema**, reconoces otro problema similar con este *El consumo excesivo de materiales, alimentos, refrescos aumenta la producción de residuos sólidos y que las personas los arrojan en diversos lugares por lo que se incentiva el aumento acelerado de los costos de recolección.* **Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas**, elabora un plan de acciones a implementar para resolver el problema *Determinar el problema, Estudiar el espacio donde se encuentra el problema, Determinar los factores que originan el problema, Concientizar acerca de la problemática, Combatir lo factores consecuentes, Gestionar para una disminución de los residuos sólidos.* **Proceso de solución de problema**, escribe cada una de las dificultades que se presentaron al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema *ninguna dificultad porque aplique la estrategia de resolución de problemas.* **Verificando las soluciones y procesos**, analiza y explica los errores que cometiste para resolver el problema *ninguno evidente después de haber revisado.*

#### ANÁLISIS

Según White (1999), Cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje producen sus ideas más espontáneamente, hacen mejores usos del lenguaje especializado, dan explicaciones más elaboradas, hacen preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas, o a resolver discrepancias en el conocimiento, resuelven de mejor manera problemas, su lenguaje es más preciso y con referentes específicos. La estudiante nivel medio B avanzó en el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la evaluación formativa en los momentos de la intervención didáctica basados en el ciclo del aprendizaje propuesto por Sanmartí, esto la llevó a estar en un nivel medio alto según la tabla de niveles de la resolución de problemas sobre el concepto de manejo de residuos sólidos a estar un nivel alto con el proceso de enseñanza y aprendizaje. La estudiante utiliza la estrategia de resolución de problemas cualitativos propuesto por el autor García (2003) a nivel de resolutora de problemas experta y la aplica a las situaciones problemas a las que se enfrentó. El avance de esta estudiante fue notoriamente observado, en su desempeño y en las actividades grupales como en las individuales. De acuerdo a la investigación realizada la estudiante aprendió profundamente el concepto manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas.

La estudiante nivel medio alto (en adelante medio A) en la fase de exploración presenta las siguientes características personales. Su edad es 15 años de acuerdo al Test de Waldemar de Gregori para la conformación de los grupos de trabajo su dominancia cerebral es derecho donde su estilo de aprendizaje se deja llevar por la intuición y no la lógica, se pone con facilidad en los zapatos del otro, aprende haciendo cosas, holístico, emocional, sensorial, tiene buena ubicación espacial y le encanta el baile, es espontáneo, libre – asociativo, le gusta el trabajo en equipo, artístico, contemplativo, sonoro, no lineal. Requieren “conectarse” emocionalmente con el área o asignatura. Seguidamente, se especifica en la tabla el análisis cualitativo de la información según los momentos de la evaluación formativa y sus formas de evaluación autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación a través de los instrumentos de la intervención didáctica.

EVALUACIÓN INICIAL (EXPLORACIÓN)	
HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
PRECONTRATO DIDÁCTICO	
<p>La estudiante nivel medio A con respecto a las características del aprendizaje profundo de la Resolución de problemas presenta la siguiente situación. Manifiesta que, lo sé bien, identificar en el enunciado el problema <i>¿Por qué? Porque leí de manera atenta lo que dice el problema.</i> Manifiesta que, lo sé bien reconocer la pregunta o incógnita en una situación problema <i>¿Por qué? Porque aprendí acerca de lo desconocido de aquello que debe ser buscado.</i> Manifiesta que lo sé bien asimila y analiza los datos proporcionados en el enunciado del problema <i>analicé los factores que no sabía llegando asimilar el problema.</i> Manifiesta que, lo sé bien formular preguntas con la información proporcionadas en el problema <i>si porque leí bien y estube atenta a todas las preguntas.</i> Manifiesta que, lo sé bien formula a partir de los problemas hipótesis (suposiciones) y busca estrategias para resolverlos <i>si porque aprendí solución de problemas y me permitió la elaboración y la explicación de las posibles estrategias.</i> Manifiesta que, lo sé bien responder de manera coherente a las preguntas planteadas en el problema <i>resolví y pude dar respuesta coherente por el problema.</i> Manifiesta que, lo sé bien revisa cada uno de los pasos anteriores para dar respuesta a un problema <i>revisé la ejecución de cada uno de los pasos resolviendo el problema.</i></p>	
ANÁLISIS	
<p>En el precontrato didáctico presenta los aspectos relacionados con el aprendizaje profundo el componente resolución de problemas cualitativos propuestos por García (2003). Esta autoevaluación inicial nos da un diagnóstico previo, en donde se a la estudiante tiene dificultades para emplear una estrategia para resolver problemas porque según García (2003), entre las dificultades asociadas a las estrategias utilizadas por los estudiantes, estos desconocen las técnicas o los heurísticos que pueden ser utilizados para ayudarles a resolver de manera más eficaz los problemas, porque estas no han sido enseñadas ni tratadas en el aula de clase. La estudiante se orienta inicialmente los pasos de resolución de problemas por los ofrecidos por el cuestionario inicial, los replica de manera textual, esto quiero decir que ya empieza a identificar las estrategias.</p>	
CUESTIONARIO INICIAL	
<p>La estudiante nivel medio A tiene medianamente altos desarrollos de aprendizaje profundo desde la resolución de problemas porque en la pregunta que sería lo más apropiado para estas zonas dice que lo más apropiado para estas zonas: <i>“hacer brigadas de limpieza para que no se den enfermedades tales como el dengue producido por el mosquito y otras plagas para así no tener tanto problemas de salud.</i> <b>Lee de manera atenta lo que dice el enunciado,</b> escribe con tus propias palabras el enunciado del problema. <i>“Que los desechos orgánicos están dañando el mundo con tanta contaminación por causa de eso, tenemos que cuidar y mantener nuestra naturaleza limpia y libre de basura para así no ocasionar daños ambientales”</i> Lo cual muestra interés del problema y otras tiene dificultades el anunciado del problema. <b>Reconoce el problema,</b> interrogantes que se presentan en el problema 1. <i>¿Enfermedades ocasionadas por mosquitos, moscas, cucarachas, etc?</i></p> <p>2. <i>¿Qué son los desechos orgánicos?</i></p> <p>3. <i>¿Cuánta basura recogen anualmente?</i></p> <p>4. <i>¿Problemas que ocasionan los residuos orgánicos?</i></p> <p>En todos los interrogantes propone preguntas acordes a la problemática de la situación problema. <b>Planteamiento cualitativo del problema,</b> la información que faltó en el enunciado del problema <i>“Como reciclar los distintos tipos de plástico vidrio cartón. También bajar las toneladas de basura que se recogen anualmente, reciclar producto reutilizable para que haci no haya problemas en nuestra naturaleza”</i> muestra coherencia en su análisis al respecto para resolver el problema. <b>Formulación del problema,</b> reconoces otro problema similar con este <i>“hacer limpieza en sus casas cada día para así no crear un nido de mosquito y Prevenir muchas enfermedades por causa de ellos y de otros animales.</i> Debía reconocer un problema similar al planteado, pero propuso algunas acciones. <b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas,</b> elabora un plan de acciones a implementar para resolver el problema</p>	

*“reciclar” “hacer limpiezas” “Producir menos basura” “no tener aguas acumuladas” “no talar tantos arboles”*. Tres planes de acciones que propone para solucionar el problema. **Proceso de solución de problema**, escribe cada una de las dificultades que se presentaron al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema *“no tuve ninguna dificultad”* La estudiante se muestra atenta para responder la pregunta que se le hace tanto en el problema como el cuestionario. **Verificando las soluciones y procesos**, analiza y explica los errores que cometiste para resolver el problema *“tuve problema como para Argumentar y explicitar cada una de las preguntas tuve algunas Confusiones”* La estudiante presenta un error o dificultad para poder verificar los pasos anteriores en la resolución de problemas.

#### ANÁLISIS

La estudiante desde la resolución de problemas, muestra los inicios de aprendizaje del concepto de manejo de los residuos sólidos, debido a que de forma guiada se orienta de manera rápida con los instrumentos ofrecidos en el mismo cuestionario. De acuerdo a Sanmartí (2007), los instrumentos concretos, los aspectos propuestos para la autorreflexión... son sin duda mejorables, pero sólo el hecho de plantearlos ya influye en las percepciones del alumnado sobre su aprendizaje.

La estudiante cree que en el dominio del tema y la resolución de problemas es bueno y sin dificultades, sin embargo, se puede observar en las respuestas relacionadas con el componente de resolución de problemas de que solo quiere quedar bien a la vista del docente y compañeros de clase. Como dice Sanmartí (2007) el objetivo de muchos alumnos es aprobar y no tanto aprender, ya que lo que motiva inicialmente al alumno suele ser sólo la nota o la felicitación que espera recibir si lo hace bien. Esto es propios de las prácticas de enseñanza tradicionales.

#### CONTRATO DIDÁCTICO

La estudiante nivel medio A al revisar el cuestionario inicial detectó fortalezas y debilidades en su propio proceso de aprendizaje desde la resolución de problemas. Para escribir con sus propias palabras los enunciados de los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿por qué? *“lo se porque para tener un mejor ambiente debería utilizar bien los residuos sólidos”*. Para Responder coherentemente a las preguntas del problema sobre el manejo de los residuos sólidos, manifiesta LO SÉ BIEN ¿por qué? *“como se recicla como reutilizarlos que podemos hacer con ellos”*. Para Determinar la información que no se encuentra en el problema que considera importante para resolverlo, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“es importante para que la tierra no se encuentre en peligro”*. Para Reconocer problemas similares relacionados con el manejo de residuos sólidos, manifiesta que LO SE BIEN ¿Por qué? *“si “Para elaborar un plan para resolver problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? “realizar charlas, platicar con un grupo pendiente del medio ambiente”*. Para Formular interrogantes presentados en los problemas en el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“Que podemos hacer con los residuos sólidos? Para Revisar la solución de los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos, manifiesta que LO SÉ A MEDIAS ¿Por qué? “hay que estar completamente seguro”*. Para Disponer de tiempo para consultar la información requerida para las actividades en la institución y fuera de esta, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“si hay que tener tiempo y mucha paciencia en esto de los residuos.”*. Para cooperar con los compañeros en las dificultades que puedan presentarse en el proceso de la intervención, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“si explicarles y dialogar con ellos”*. Para Mostrar interés en las actividades que se desarrollen, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“si y mucho”*. Para disponer a utilizar ciertos procedimientos propios de la metodología de resolución de problemas, manifiesta que LO SÉ BIEN ¿Por qué? *“si tenemos que mantener la naturaleza limpia y sin basura”*.

#### ANÁLISIS

La estudiante en compañía con el docente organiza las condiciones de trabajar en el desarrollo de la intervención didáctica esto con el fin de promover la autorregulación y la corregulación de los estudiantes, para este caso la estudiante hará su propio seguimiento del contrato didáctico debido a que se tendrá en cuenta en todos los momentos del ciclo del aprendizaje. La estudiante se autoevalúa donde manifiesta sobre cómo es su trabajo, también puede mirar sus fortalezas y dificultades, donde puede mejorar su desempeño en su proceso de aprendizaje y corregir sus errores. Esto es permitiendo que la estudiante sea responsable de su propio aprendizaje, pero además que permita que ella misma sea quien reflexione sobre su propio proceso. Según Álvarez (2014) si se

acepta que ellos son responsables de su propio aprendizaje, también lo tienen que ser de la evaluación del mismo y de su calificación.
<b>ACTIVIDAD EMPROBLEMADOS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>
<p>En el grupo de trabajo cooperativo de la estudiante nivel medio A se desarrollan procesos de resolución de problemas desde el autor García (2003) a través del concepto manejo de residuos sólidos, se inicia con los siguientes cuestionamientos:          Cómo resolvemos problemas, se le pide al estudiante (otro compañero) que escriba cada uno de los pasos que usualmente utiliza para resolver un problema. Donde este</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>“tener los datos suficientes para resolver el problema”</i></li> <li>2. <i>“Conocer bien el problema”</i></li> <li>3. <i>“Buscar una solución al problema”</i></li> <li>4. <i>“Leer y comprender el problema”</i></li> </ol> <p>Se le pide Elaborar un manual de instrucciones que pueda ayudar a tus compañeros a resolver de manera más eficaz un problema, donde incluyas de manera clara cada uno de los pasos seguidos para resolver un problema, este dice:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>“comprender el tema del problema”.</i></li> <li>2. <i>“conocer sus causas”</i></li> <li>3. <i>“Buscar diferentes tipos de información”</i></li> <li>4. <i>“dialogar con las personas involucradas”</i></li> <li>5. <i>“Saber expresarse”</i></li> <li>6. <i>“Respetar las opiniones de los demás”</i></li> <li>7. <i>“Reunirse los involucrados y encontrar soluciones que benefician a todos”</i></li> </ol> <p>Ahora debían comparar y calificar el manual de instrucciones para resolver problemas diseñado por tu compañero, la estudiante nivel medio A escribe:  <i>“Analizar los pro y los contra que tenga el problema”.</i>  <i>“Dar charlas para tener un buen acuerdo, para tener una buena convivencia unos a los otros.”</i></p>
<b>ANÁLISIS</b>
<p>En esta actividad del momento de exploración se buscó que el estudiante tuviera su primer encuentro entre sus saberes previos con respecto al concepto de manejo de los residuos sólidos como en el componente de resolución de problemas propuesto por García (2003), es decir buscamos que este vaya afianzando la nueva información con lo que ella ya conoce. La estudiante ya vaya teniendo una guía necesaria para iniciar su proceso de aprendizaje en la intervención didáctica. Es en este momento donde la estudiante se enfrenta a una situación problema contextual real de carácter cualitativo y se van asentando los primeros conocimientos que van a llevarla a aprender en profundidad el concepto manejo de los residuos sólidos que es lo que pretendemos demostrar llevando a cabo la evaluación formativa.</p>



### CARTA PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CUALITATIVOS

Se presenta una situación problema 1, en donde ella con sus compañeros deben seguir una carta de resolución de problemas cualitativos (García, 2003):

**1. Enunciado del problema:** Se les pide que lean de la manera más atenta posible lo que dice el problema y escriban con sus palabras el enunciado del problema *“Por tanta acumulación de mucha basura que causan enfermedades como el dengue, alergia entre otras. Provoca problemas respiratorios y micóticas, también enfermedades causadas por las plagas como gastrointestinales y todo por causa de los mosquitos y otros insectos”*.

**2. Reconocimiento del problema:** ¿Qué interrogantes surgen a partir del problema anterior? *“¿La acumulación de basuras? ¿las enfermedades causadas por la acumulación de basuras? ¿los desechos orgánicos e inorgánicos? ¿los microbios y las bacterias que existen?”*

**3. Planteamiento cualitativo del problema:** ¿Qué información falta para resolver el problema? *“le falta hablar sobre como prevenir enfermedades por causa de las plagas, cómo disminuir la acumulación de basuras hacer charlas sobre el problema presentado para que así las personas conozcan de lo referido de las infecciones que existen y que causan los desechos orgánicos e inorgánicos”*.

**4. Formulación del problema:** Mencionen una lista de cuatro problemas que sean similares con el problema:

1. *¿El reciclaje de los diferentes desechos?*
2. *¿Las multas por tirar basura en el espacio público?*
3. *¿contaminación por desechos al ambiente?*
4. *¿Incendios forestales por causa de basuras?*

**5. Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema:** ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema?

1. *“Realizar charlas sobre el problema”*.
2. *“Colocar canecas para que arrojen los residuos en ellas y no dañar el medio ambiente”*
3. *“dar folletos para que analicen las causas que trae la acumulación de basuras”*

**6. Proceso de solución del problema:** ¿Qué dificultades se pueden presentar en el plan para resolver el problema?

1. *“Conocer sobre el problema”*
2. *“Saber de que manera podemos resolver el problema”*
3. *“Analizar lo que ocasiona tal problema”*

**7. Verificando las soluciones y procesos:** ¿Cómo pueden verificar que su plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema?

1. *Observar todo relacionado con el problema.*
2. *verificar cada paso sobre el problema.*

### ANÁLISIS

Esta actividad busca inicialmente presentarle a la estudiante nivel medio A, una guía para que se familiarice con esta herramienta de resolución de problemas, en la cual ella comience a cuestionarse sobre la forma en que resuelve los problemas, la estudiante sigue la estrategia de resolución de problemas que están estructurados para que el piense y busque la manera de resolverlo autónomamente, según García (2003) los libros de textos de ciencias tienen bajos niveles de dificultad y por eso requieren bajos niveles de pensamiento para su resolución. Como dice Álvarez (2014) “la manera en la que el sujeto aprende es más importante que aquello que aprende porque facilita el aprendizaje y capacita al sujeto para seguir aprendiendo permanentemente”.

### AUTOEVALUACIÓN

La estudiante nivel medio A de manera autónoma pudo reconocer sus dificultades para resolver problemas cualitativos que son según García (2003): Enunciado del problema, Reconocimiento del problema, Planteamiento cualitativo del problema, Formulación del problema, Formulación de hipótesis y diseño de estrategias, Proceso de solución del problema, Verificando soluciones y procesos. Describe su actual situación así: *Una de mis dificultades es que a veces no les presto atención a las cosas no las entiendo se me dificulta copiar cosas muy largas*, Los medios para tener éxito en la resolución de este contrato *“me pueden ayudar mis compañeros, familiares, padre o madre, amigos”* ¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato? *“mejorando en los periodos a*



*finales, con exámenes o con un debate” ¿Cómo me gustaría aprender los contenidos de las clases? “Que sean más dinámicos con diapositivas, cartulinas, carteles, dibujos, con más juegos para que uno entienda mejor las cosas”.*

#### **COEVALUACIÓN**

En el grupo de trabajo de la situación problema 1 la estudiante nivel medio A generó propuestas para solucionar las dificultades que se generaron al resolver el problema como: *“tuvimos dificultades en comprender el problema y estar de acuerdo en nuestros puntos de vista”*. Las estrategias como grupo planean para superar las dificultades *“analizar, dialogando, saber escuchar las opiniones del grupo y saber entender cualquier inquietud del problema”*

#### **HETEROEVALUACIÓN**

El instrumento de heteroevaluación utilizado fue en este momento el cuestionario inicial de la estudiante nivel medio A (Rejilla del cuestionario) arrojó como resultado un puntaje de 25, según la tabla de niveles de aprendizaje profundo, lo que significa que presenta varias ideas para resolver problemas cualitativos, lo que la ubica en pocas ocasiones como novata en la resolución de problemas

#### **ANÁLISIS**

En el momento inicial de exploración se hace evidente que la estudiante nivel medio A tiene dificultades en aplicar la estrategia de la resolución de problemas según procesos y capacidades cognitivas involucrados por García (2003) la define como el rango total de procedimientos y actividades cognitivas que realiza el individuo, desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo... siendo... la solución del problema el último acto de una serie de procedimientos cognitivos. El enunciado del problema, Reconocimiento del problema, planteamiento cualitativo y representación del problema, , formulación del problema, formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema, proceso de resolución del problema, verificando soluciones y los procesos formativo, tal como afirma García (2003) la misma estudiante reflexiona sobre su propio proceso de aprendizaje. La estudiante comienza a autorregular su propio aprendizaje.

#### **EVALUACIÓN FORMATIVA (INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS)**

#### **HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **ACTIVIDADES 2,3,4,5,6,7,8,9,10**

##### **¿QUÉ OCURRE SI NOS OLVIDAMOS DE LOS RESIDUOS?**

- **IMPLICACIONES DEL CONCEPTO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**
- **DIFERENCIAS ENTRE BASURA (PROBLEMA) Y RESIDUO (NUEVO RECURSO).**
- **CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

La estudiante nivel medio A en el momento 2 del ciclo del aprendizaje (introducción de nuevos conocimientos) avanza en los procesos de resolución de problemas. Se organizaron en la intervención didáctica actividades de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación utilizando estrategias de evaluación formativa para que el estudiante y el grupo en general vayan aprendiendo a resolver problemas cualitativos contextualizados. Esto se organiza en las siguientes actividades, primero orientadas a entender la historia del concepto manejo de residuos sólidos trabajando con las TICS (ver actividad 2) mediante lectura de un cuento, estrategias de investigación y búsqueda de información ¿Qué es residuo? *“se refiere a cualquier objeto inservible o todo material no deseado y del que se tiene la intención de desechar”* ¿Cuáles son las características? *“Residuos sólidos, Residuos gaseosos, Residuos líquidos, Residuos tóxicos, Residuos químicos, Residuos peligrosos, Residuos, inertes”* ¿Qué es basura? *“aquellos materiales generados en la producción y consumo”* ¿Qué diferencia hay entre basura y residuo? *“La basura son muchos residuos juntos”* ¿Qué significa orgánico o biodegradable o inorgánico o no biodegradable? *“residuo orgánico es todo desecho de origen biológico como por ejemplo hojas, ramas, cascara y residuos de fabricación de los alimentos. Residuos inorgánicos es todo desecho biológico de índole industrial o de algún otro proceso artificial ejemplo plástico, telas”*, segundo trabajo cooperativo el cual se desarrolla en varias etapas (ver actividad 3) se organiza grupos pequeños, medianos y el grupo en general los conceptos reconocidos en el problema para que la información quede consignada en un mapa conceptual *“Residuos, basuras, orgánico, inorgánico”*, tercero observación de video (ver actividad 4) debían identificar los residuos producidos

en el contexto escolar y luego responder cuestiones relacionadas con el video. “Podemos identificar los residuos sólidos como bolsas, plásticos de todo tipo, cartón, pastas, también podemos encontrar muchas hojas de árboles. (Reconoce el problema), con las preguntas sobre el video ¿Cuáles fueron las causas del problema observado? Las causas que observé fueron: que por tanta acumulación de basuras en el mundo este podría verse afecta doy podría convertirse en un basurero, también se ven afectadas las aguas que consumimos, tener problemas, enfermedades, etc. Y también afectaría a los vecinos por su mal olor” (planteamiento cualitativo del problema), ¿Qué pregunta te surge para resolver el problema? ¿Podemos reciclar cada residuo que se presenta a nuestro alrededor? (Formulación del problema), ¿El problema de homero (video) lo puedes comparar con otros problemas similares? ¿Cuáles? “si porque al tener mala conducta y falta de respeto se ven afectadas varias personas por ser tan irresponsable los residuos sólidos podrían ser un mayor peligro” (formulación de hipótesis y diseño de estrategias), cuarto los estudiantes hacen una auto evaluación previa (ver actividad 5) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 8 de 10 y dice *Sigo una estrategia y puedo describir cada paso*, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 9 y dice *excelente*, luego se les muestra una carta de resolución de problemas estrategia planteada por García (2003), quinto método propuesto por Whimbley (ver actividad 6) el cual favorece la metacognición debe manejar dos roles interlocutor (propone un problema) y solucionador (lo resuelve), como interlocutor dice *que podemos hacer todos para que nos concienticemos de no arrojar los residuos sólidos en diversas partes*. Sexto se les muestra una tabla de comparación de su forma de actuar como novatos con la de expertos en resolver problemas, la cual compartieron y reflexionaron sobre sus desempeños, séptimo auto evaluación final (ver actividad 8) leen que es estrategia y se propone los pasos de resolución de problemas de García (2003), con la pregunta ¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema? se puntúa con 9 de 10 y dice *Sigo una estrategia y puedo describir cada paso*, a la siguiente pregunta ¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia? Se puntúa con 9 y dice *excelente*, octavo se propone una actividad donde los estudiantes reflexionen sobre las dificultades que se enfrentan al resolver problemas (ver actividad 9) señala lo siguiente: *Cuando no logro resolver un problema, no reflexiono sobre lo que hice mal. (X). Hago caso omiso de las palabras que no conozco. (X). Con frecuencia no me detengo a pensar el problema; simplemente procedo como mejor puedo. (X). Cuando enfrento un problema novedoso, no siento confianza en que puedo resolverlo. (X). Me adentro tan rápidamente en el problema, que resuelvo el problema equivocado. (X)*, noveno una lectura de una situación problema real en la web (ver actividad 10) que los estudiantes deben seguir las estrategias propuesta por García (2003) que observaron en la actividad 5 carta de resolución de problemas cualitativos que le fueron entregadas con el objetivo que proponer soluciones a los problemas relacionados con las basuras y residuos sólidos que se generan en la institución educativa, a las preguntas ¿Qué otros problemas son similares a este? Respondieron en *el mal uso de los residuos, el deterioro de las casas, las aguas estancadas, muchas basuras. ¿Qué planes de acciones diseñarían para resolver el problema? Hacer uso de los valores de pertenencia, respeto, ser más competente respecto a la situación o problemática. ¿Cómo podrían verificar que el plan de acciones diseñado es efectivo para resolver el problema? Aplicar en la comunidad charlas que orienten a las personas y se haga una visita al lugar para observar el lugar limpio.*

#### ANÁLISIS

La estudiante nivel medio A, está construyendo el conocimiento referente al concepto manejo de los residuos sólidos porque empieza a comprender las estrategias para la resolución de problemas que la ayudan a que de manera autónoma puede gestionar su propio aprendizaje (autorregula), enuncia el problema, lo reconoce, lo plantea y puede representarlo, hace formulación, formula hipótesis y diseña estrategias, ejecuta y verifica, para aprender en profundidad el concepto de manejo de los residuos sólidos, todo esto implica que trabaje de manera cooperativa, busca información en diversas fuentes en donde hace comparaciones y verifica si lo dicho por determinado autor coincide con otros y fortalece estos nuevos conocimientos con su entorno lo que es significativo para su aprendizaje, también puede reflexionar a partir de la realidad de su contexto y las teorías científicas. La estudiante nivel medio A reconoce la información sobre noticias, ensayos, relacionados con el contexto y observa, analiza los videos sobre problemas de manejo de residuos sólidos contextualizados.

#### AUTOEVALUACIÓN

La estudiante nivel medio A resuelve problemas a través de la estrategia propuesta en donde aplica cada uno de los pasos con la guía carta de resolución de problemas de García (2003): *me concentro y me pongo a leer atentamente para poder entender, luego saco los datos o la información que me da el enunciado, analizo para poder saber qué hacer, luego me pongo a realizarlo y si puedo probar o pedir ayuda lo hago. Ahora me siento que sé más acerca del*

<p><i>manejo de los residuos sólidos.</i></p> <p>El estudiante hace una reflexión de como resuelve los problemas <i>anteriormente no utilizaba ninguna forma en especial, solo los desarrollaba por lógica, tanteo o iba probando varias formas.</i></p>
<b>COEVALUACIÓN</b>
<p>El grupo de trabajo de la estudiante nivel medio B para comprender el problema utilizan la lectura en voz alta y manifiestan <i>entendimos lo que quieres decir la situación problema.</i> Identificaron los interrogantes del problema <i>si pudimos identificar la pregunta clave.</i> Pudiste determinar la información necesaria para determinar el problema <i>si pudimos.</i> Encontraste similitudes con otros problemas <i>si hay varias situaciones muy similares.</i> Planifica una estrategia, previste las dificultades y verifica el plan propuesto para resolver el problema <i>sí.</i></p>
<b>HETEROEVALUACIÓN</b>
<p>El estudiante nivel medio B tiene capacidad para interactuar y cooperar con sus compañeros de trabajo y con el profesor, respeta las opiniones de los integrantes de su grupo, se interesa por averiguar la información necesaria en muchas fuentes. Una de las dificultades es que no tiene internet, vive en otra vereda alejada de la institución educativa donde está la biblioteca, sin embargo, cumple con los compromisos adquiridos en la intervención didáctica.</p>
<b>ANÁLISIS</b>
<p>La estudiante se está regulando en su proceso de aprendizaje, porque está comprendiendo la estrategia de resolución de problemas, en donde muestra interés en buscar la información, que revisa junto con sus compañeros de forma cooperativa, aplica de forma más experta las estrategias de resolución de problemas, como lo confirma Jorba y Sanmartí (1995) que aprender estos nuevos contenidos permiten de manera simultánea desarrollar procesos de autorregulación. Podemos decir que la estudiante está construyendo autónomamente su propio aprendizaje conectando sus conocimientos previos con la nueva información relacionada con el concepto de manejo de los residuos sólidos en donde está profundizando. Es de hacer énfasis en que la resolución de problemas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje ha sido muy significativo para la estudiante porque es a partir de este componente donde se pone en juego las habilidades cognitivas.</p>
<b>EVALUACIÓN FORMATIVA (SÍNTESIS)</b>
<b>HALLAZGOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>
<b>ACTIVIDADES 11, 12, 13 EXPLORANDO EL ENTORNO - MAPA CONCEPTUAL</b>
<p>La estudiante nivel medio B reconoce lo aprendido del concepto <i>del Manejo de residuos sólidos</i> desde la Resolución de problemas porque <i>utilizamos una estrategia (Carta de resolución de problemas) para aplicarlos en las problemáticas del contexto institucional. La ciencia, la tecnología y sociedad dan a conocer todo lo relacionado con este concepto y nos deja aprender sobre lo que desconocemos acerca del manejo de residuos.</i> Se hace notable los problemas que podemos encontrar <i>1. Basuras o residuos acumulados en muchas instalaciones de la institución, 2. Pupitres acumulados en la parte posterior de la institución, 3. Desechos de las frutas.</i> Los problemas encontramos <i>contaminación visual, contaminación de olores, infecciones de la piel, contaminación ambiental, ratos desagradables, enfermedades respiratorias, estomacales.</i></p>
<b>ANÁLISIS</b>
<p>La estudiante nivel medio A, puede estructurar ya el aprendizaje desde la aplicación de la estrategia de resolución de problemas que la ha llevado a una comprensión profunda del concepto manejo de los residuos sólidos, que de acuerdo con Valenzuela (2008) el aprendizaje profundo implica una comprensión profunda. De acuerdo con esto, la estudiante nivel medio A propone hacer un mapa conceptual buscando el establecimiento de relaciones significativas entre lo que ella ya conoce y la información nueva que ya hace parte de su estructura cognitiva. Estrategia que permite identificar el conocimiento declarativo acerca del concepto de manejo de los residuos sólidos.</p>
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>
<p>La estudiante nivel medio A hace utiliza los recursos de la institución como son los mismos padres, compañeros, docentes, libros, la carta de resolución de</p>

problemas y a veces el internet que les ayuda a resolver situaciones problemas del manejo de los residuos sólidos. <i>Me colaboraron mis compañeros en la organización del mapa conceptual y sobre todo la ayuda del docente y mis padres en la búsqueda de información necesaria para poder hacerlo utilizando libros en la biblioteca.</i>
<b>COEVALUACIÓN</b>
El grupo con quien trabajó la estudiante nivel medio A <i>pudimos comprender el tema entendimos mucho mejor</i> leer atentamente la situación problema <i>tuvimos apoyo todos los del grupo de acuerdo al contrato que firmamos nos comprometimos a colaborarnos los unos a los otros</i> , lo que influye en los siguientes pasos de la resolución de problemas <i>estuvimos más seguros en el desarrollo de las actividades se nos hizo más fácil organizar las actividades</i> sobre el manejo de los residuos sólidos, <i>procuramos todos participar porque teníamos un compromiso en los grupos de trabajo cada quien desarrollaba su rol por lo que estamos más organizados para poder actuar.</i>
<b>HETEROEVALUACIÓN</b>
La estudiante nivel medio A muestra <i>ha participado más en las actividades, se ha comprometido en el trabajo y las diferentes responsabilidades que se le ha asignado, muestra preocupación e interés</i> por resolver las actividades de resolución de problemas sobre el manejo de los residuos sólidos. Se puede afirmar <i>que ha mostrado una mejora notable en el proceso</i> , esto le ha permitido manejar más las características del resolutor de problemas experto.
<b>ANÁLISIS</b>
Para la evaluación la estudiante utilizó habilidades de pensamiento en relación con la resolución de problemas cualitativos contextualizados y reales, se ha comprometido con el trabajo cooperativo cumpliendo con los compromisos propuestos en el contrato didáctico, organizó en compañía el mapa conceptual teniendo en cuenta los puntos de vista de sus compañeros, reflexionó acerca de la actividad evaluativa, organiza sus ideas y así logra realizar sus tareas, esto significa que la estudiante ha construido sus conocimientos a partir de la interacción con su grupo de trabajo, le ha permitido tomar decisiones de su propio aprendizaje de esta manera contrastando con las de sus compañeros. Como dice Álvarez (2014) la responsabilidad del alumno consiste en tomar conciencia de que ellos son los responsables máximos de su propio aprendizaje, como ejercicio de voluntad que es.
<b>EVALUACIÓN FINAL (APLICACIÓN)</b>
<b>HALLAZGOS RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>
<b>ACTIVIDAD 14 - CRONOGRAMA</b>
La estudiante nivel medio A con su grupo de trabajo reconoce la problemática del manejo de los residuos sólidos en la institución educativa planea unas estrategias para dar a conocer la solución a los problemas relacionados con este tema, en esta actividad pusimos en práctica la estrategia de resolución de problemas propuesta por el profesor en donde <i>todos inicialmente prestamos atención a los diferentes problemas del manejo de residuos sólidos de la institución lo que desarrollamos en la actividad 11, en donde todos participamos y nos dábamos cuenta de los problemas que habían en el colegio y que estaba en nuestras manos hacer propuestas para solucionarlos, luego nos gustó mucho el cronograma porque ayuda a organizar mejor los objetivos y responsables de lo que había que hacer</i> , definiendo metas a alcanzar, <i>que la institución permanezca visiblemente limpia</i> . Definimos a quienes van dirigidas las propuestas de solución <i>a todos los miembros y visitantes del colegio</i> . Con que recursos contamos <i>compañeros, profesores, murales, folletos preventivos, computadores portátiles</i> . El objetivo para nosotros poder alcanzar esta meta <i>manejar los residuos sólidos en la institución educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles</i> . En la elaboración del cronograma <i>es una buena forma de desarrollar la meta propuesta</i> . ¿Cómo ejecutaríamos el plan? <i>Vamos a tener presente los valores de la responsabilidad y persistencia en lograr cumplir cada de las acciones que nos hemos propuesto.</i>
<b>ANÁLISIS</b>
Las dificultades de la estudiante nivel medio A para la resolución de problemas en la clase de ciencias obedecen a los relacionados a la formulación de rutas y procedimientos para regular este proceso, lo cual es ocasionado por la incomprensión de ciertas partes de texto de la situación problema (García, 2003), inicialmente no contaba con una estrategia de resolución de problemas que le podría ayudar a regular las situaciones problemas que se le presentaban, ya apropiada la estrategia propuesta por García (2003) es decir aplica los pasos siguientes el enunciado del problema, Reconoce el problema para este caso <i>todos inicialmente prestamos atención a los diferentes problemas del manejo de residuos sólidos de la institución lo que desarrollamos en la actividad 11, en donde</i>

*todos participamos y nos dábamos cuenta de los problemas que habían en el colegio y que estaba en nuestras manos hacer propuestas para solucionarlos, planteamiento cualitativo y representación del problemas, luego nos gustó mucho el cronograma porque ayuda a organizar mejor los objetivos y responsables de lo que había que hacer, Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema, manejar los residuos sólidos en la institución educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles, Proceso de solución del problema, es cambiar las formas de manejar los residuos sólidos, porque la gente no está consciente de lo que hace al arrojar los residuos y las basuras en el suelo o cualquier parte de la institución, Verificando las soluciones y los procesos, Vamos a tener presente los valores de la responsabilidad y persistencia en lograr cumplir cada de las acciones que nos hemos propuesto.*

#### **AUTOEVALUACIÓN**

*Se planificó la estrategia de resolución de problemas cualitativos logré aprenderme los pasos para resolver los problemas estoy segura que esto más adelante me ayudará a seguir luchando para resolver mis propios problemas.*

#### **COEVALUACIÓN**

*El trabajo colaborativo permitió compartir la información para comprender el contexto educativo permitió trabajar todos en equipos, manejamos la comunicación, compartimos las ideas, apreciar las inquietudes del grupo.*

#### **HETEROEVALUACIÓN**

*Consideramos que el aprendizaje relacionado con el manejo de los residuos sólidos a través de la resolución de problemas ha avanzado la estudiante persevera en resolver las situaciones problemas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos en donde ha demostrado que maneja las estrategias de resolución de problemas.*

#### **ANÁLISIS**

La estudiante nivel medio A plantea las razones que la llevaron a apropiarse los pasos de resolución de problemas cualitativos cuando dice *logré aprenderme los pasos para resolver los problemas*, lo que implica que ha hecho una autorreflexión acerca de su propio aprendizaje *estoy segura que esto más adelante me ayudará a seguir luchando para resolver mis propios problemas*, Además se hace consciente de su propio aprendizaje (autorregulación), porque planificó una estrategia de búsqueda de información que le facilitó la comprensión de la situación problema de la institución, por lo que, la estudiante organiza las fechas para cumplir con la ejecución del cronograma en donde están las acciones que se llevaron a cabo, propusieron en el grupo hacer una lista de chequeo como medio para poder evaluar la eficacia de las posibles soluciones. Participó de manera activa con su grupo de trabajo explicitando sus ideas y respetó las opiniones de sus compañeros. Según confirma Sanmartí (2007) está comprobado que solo el propio alumno puede corregir sus errores, dándose cuenta del porqué se equivoca y tomando decisiones de cambio adecuadas. La estudiante nivel medio A mostró interés por la problemática sobre el manejo inadecuado de los residuos sólidos en la institución, pudo describir las condiciones en que se encontraba la institución de manera consciente. La estudiante nivel medio A utilizó la estrategia de resolución de problemas donde propuso estrategias para la solución de la problemática institucional, ideó un plan de verificación las soluciones dadas a los problemas planteados por los alumnos.

#### **CUESTIONARIO FINAL**

La estudiante nivel medio A aprendió en profundidad a partir de la resolución de problemas porque en la pregunta que sería lo más apropiado para estas zonas dice que lo más apropiado para estas zonas: *“hacer limpieza tanto en la zona como en sus casas para que así haya menos enfermedades y hacer una buena utilización de los residuos sólidos orgánicos en abonar la tierra”* **Lee de manera atenta lo que dice el enunciado**, escribe con tus propias palabras el enunciado del problema. *Que según el problema a mayor habitantes mayor va hacer la cantidad de basuras que las personas desechamos por lo que debemos ir creando conciencia del manejo de los residuos para en el futuro no sean problemas más serios. Reconoce el problema*, interrogantes que se presentan en el problema 1. *¿Cuál sería la más apropiado para nuestra zona rural?* 2. *¿Cómo podemos saber de los residuos orgánicos e inorgánicos hay en estas zonas?* 3. *Como logramos reducir en estas zonas los residuos?* **Planteamiento cualitativo del problema**, la información que faltó en el enunciado del problema 1. *¿Cómo podemos hacer buen uso de los residuos?* 2. *¿Cómo sabemos si son residuos orgánico o inorgánico?* 3. *¿Cómo lograr que todos en la zona muestren interés por este problema?* **Formulación del problema**, reconoces otro problema similar con este *la contaminación de los ríos, la comida que se bota y se pudre, lo que trae mal olor cuando se descompone, he visto muchos problemas de estos en el noticiero.* **Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolver problemas**, elabora un plan de acciones a implementar para resolver el problema *Realizar charlas sobre lo importante que son los residuos*

*sólidos, hacer brigadas de limpieza, hacer un plan para utilizar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. **Proceso de solución de problema**, escribe cada una de las dificultades que se presentaron al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema *analizar y prestar atención cuando hay trabajos en grupo porque es difícil ponerse de acuerdo, nosotras las personas no estamos cuidando nuestro medio, falta de tiempo para hacer muchas cosas. Verificando las soluciones y procesos*, analiza y explica los errores que cometiste para resolver el problema *no tuve ningún problema en el desarrollo de los pasos porque iba revisando siempre.**

#### ANÁLISIS

Según White (1999), Cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje producen sus ideas más espontáneamente, hacen mejores usos del lenguaje especializado, dan explicaciones más elaboradas, hacen preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas, o a resolver discrepancias en el conocimiento, resuelven de mejor manera problemas, su lenguaje es más preciso y con referentes específicos. La estudiante nivel medio A avanzó mediante la evaluación formativa en los momentos de la intervención didáctica que la llevó a estar en un nivel medio alto según la tabla de niveles de la resolución de problemas sobre el concepto de manejo de residuos sólidos a estar un nivel alto con el proceso de enseñanza y aprendizaje. La estudiante utiliza la estrategia de resolución de problemas cualitativos propuesto por el autor García (2003) a nivel de resolutora de problemas experta y la aplica a las situaciones problemas a las que se enfrentó.

## 6. Conclusiones

Este proyecto de investigación que se llevó a cabo en la Institución Educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles, promovió una reflexión y una experiencia significativa en el docente de ciencias naturales acerca de su labor como enseñante en la que concluimos con los párrafos siguientes.

- Con los estudiantes del grado 11 de la INERAM, se pudo evidenciar la influencia de organizar los PEA en una intervención didáctica construida con los momentos del ciclo del aprendizaje y, basada en la evaluación formativa que mediante la resolución de problemas que promovieron el aprendizaje profundo del concepto manejo de los residuos sólidos, a partir de situaciones problemas reales y cercanas a los estudiantes, lo que motivó el interés por participar en las actividades de problemas cualitativos propuestos.
- La realización de procesos de evaluación inicial que utiliza cuestionario inicial, contexto intra y extraescolar, precontrato y contrato didáctico, actividades de exploración inicial en relación a la resolución de problemas cualitativos y test estilos de aprendizaje, permiten obtener información en el nivel de competencias de los estudiantes para organizar el trabajo de aula en una intervención didáctica basada en el ciclo del aprendizaje que los llevó a los estudiantes a aprender en profundidad.
- El diseño e implementación de una intervención didáctica centrada en la evaluación formativa, fue importante para promover el aprendizaje en profundidad del concepto manejo de residuos sólidos mediante la resolución de problemas, porque permitieron a los estudiantes ser autónomos, autorregular sus procesos de aprendizaje y trabajar de forma cooperativa en búsqueda de anclar los conocimientos previos con los nuevos



de una forma motivante para ellos. Este tipo de herramientas permiten realizar continuamente un análisis del quehacer del docente y si promover cambios dentro del aula que promuevan el aprendizaje en los estudiantes.

- Analizar las transformaciones dadas en el aprendizaje profundo del manejo de los residuos sólidos mediante la resolución de problemas y sus interacciones con la evaluación formativa permitió la reflexión y autoevaluación pedagógica del docente constantemente en el trabajo investigativo, lo que repercutirá en su actuar de enseñante que muy seguramente beneficiará a los estudiantes.
- El componente resolución de problemas ofreció a los estudiantes una estrategia de solución de problemas reales, con la cual estos se enfrentarán a los problemas de su vida diaria y profesional, que seguramente seguirán utilizando los pasos propuestos por García (2003) aprendidos en el trabajo de aula propuesto en esta investigación, debido a que lo llevó a aprender en profundidad.
- La evaluación formativa con los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación ayudó a los estudiantes a que se hicieran más conscientes de sus fortalezas y dificultades sus conocimientos al abordar el aprendizaje del concepto manejo de residuos sólidos que los llevó a responsabilizarse de sus procesos de aprendizaje, es decir, centraron su atención en sus propios procesos de aprendizaje de forma constructiva y cooperativa.
- Los estudiantes pudieron aprender habilidades de pensamiento al mismo tiempo que aprendieron en profundidad en concepto manejo de residuos sólidos, lo que podemos afirmar que se pueden planificar procesos de enseñanza y aprendizaje en los que se puedan desarrollar varios componentes.



## 7. Recomendaciones

- Enseñar a los estudiantes para que aprendan las estrategias de los procesos de resolución de problemas, para que los utilicen en la solución de los mismos, en el ámbito escolar y su vida personal, debido a que es un componente que promueve la motivación intrínseca, lo que ayuda a que sigan aprendiendo cualquier concepto en la actualidad y lo siga haciendo a lo largo del tiempo.
- Trabajar en el aula de clases actividades a partir de la resolución de problemas reales con situaciones contextuadas y cercanas a las vivencias de los estudiantes, porque es una estrategia pedagógica en la que se promueve el aprendizaje profundo de los estudiantes.
- Cambiar las prácticas evaluativas tradicionales, ya que hay muchas investigaciones que han demostrado su ineficiencia, por las prácticas de evaluación formativa que han mostrado ser efectivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Planear las ayudas ajustadas a partir de los momentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, porque permiten a los estudiantes que superen sus dificultades en los procesos de aprendizaje y aprender los contenidos en profundidad.
- Plantear situaciones problemas para resolver individuales o grupales a los estudiantes que una vez hayan resuelto, hagan intercambio de trabajos para que entre ellos detecten los errores de los compañeros, remarcando los éxitos y que propongan mejoras. Ya que se podría afirmar que lo más importante para regular es cuando entre ellos dan sus comentarios y ayudas, porque es cuando se autorregulan en verdad (Sanmartí, 2007).

- Promover en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje la autoevaluación y coevaluación, estas dos actividades evaluativas promueven más eficientemente el aprendizaje de los estudiantes.

## 8. Bibliografía

- Álvarez Méndez, J. M. (2003). Aprender con la evaluación. *Contextos, Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*(10), 19-39.
- Álvarez Méndez, J. M. (2014). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Astolfi, J. P. (1999). *El "error", un medio para enseñar*. Sevilla: Diada Editora S.L.
- CASTRO, H., MARTÍNEZ, E., & FIGUEROA, Y. (2009). Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del decreto 1290 del 16 de abril del 2009. *Evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes en los niveles de educación básica y media*. Bogota, Colombia: MEN.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2007). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Grao.
- De Educación, L. G. (1994). Ley 115 Ley General de Educación en Colombia. Bogotá, Colombia: Momo.
- Doría Serrano, M. D. (2011). Resolución de problemas. En M. L.-C. Crispín Bernardo, & M. d. Doria Serrano, *Aprendizaje autónomo : orientaciones para la docencia* (págs. 179-182). Mexico D.F.: Universidad Iberoamericana.
- El Cardón. Educación Ambiental. (Agosto de 2008). *Ministerio para la transición ecológica*. (T. y. Servicio Técnico de Sostenibilidad de Recursos y Energía. Área de Sostenibilidad, Ed.) Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/recursos/materiales/residuos-tenerife.aspx>
- El nuevo diario.com.ni*. (11 de Septiembre de 2010). Obtenido de <https://www.elnuevodiario.com.ni/especiales/83270-impacto-provocados-basura-medio-ambiente/>

- Fernández Díaz, D. F., & Ponte Hernández, E. (2018). La evaluación formativa en la asignatura Sociedad y Medicina. Experiencias y validación. *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018*. La Habana, Cuba.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Franco Ariza , Y. F., & Trejos Ceballos , A. M. (2017). Aprendizaje en profundidad de biología celular basado en un proceso de evaluación formativa. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Franco Ariza, Y. F., & Trejos Ceballos , A. M. (2017). Aprendizaje en profundidad de biología celular basado en un proceso de evaluación formativa. *Tesis*. Pereira, Colombia.
- Freixes, N. G., & Arán, A. P. (2000). Evaluación formativa. En *Evaluación en la educación secundaria (Elementos para reflexión y recursos para la práctica)* (págs. 77-90). Barcelona: Grao.
- Furman , M., & Gellon, G. (s.f.). *el camino inverso: diseño curricular de atrás hacia adelante*.  
Obtenido de academia:  
[https://www.academia.edu/32872184/EL\\_CAMINO\\_INVERSO\\_DISE%C3%91O\\_CURRICULAR\\_DE\\_ATR%C3%81S\\_HACIA\\_ADELANTE](https://www.academia.edu/32872184/EL_CAMINO_INVERSO_DISE%C3%91O_CURRICULAR_DE_ATR%C3%81S_HACIA_ADELANTE)
- Gallego Madrid, D. E., Quiceno Serna, Y., & Pulgarín Vásquez, D. (2014). Unidades didácticas: Un camino para la transformación de la enseñanza de las ciencias desde un enfoque investigativo. *Tecné*, 923-934.
- García García, J. (2003). *Didáctica de las ciencias Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. Bogotá, D.C. Colombia: Cooperativa editorial magisterio.

Henao Monsalve, E. (2017). La evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estuantes de grado octavo. *Tesis*.

Pereira, Colombia.

ICFES. (Mayo de 2015). icfes mejor saber. *Saber 3°, 5° y 9° 2015 Cuadernillo de prueba ejemplos de preguntas Saber 5° Ciencias Naturales*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://www2.icfes.gov.co/>

ICFES. (2017 de 05 de 2017). Obtenido de Icfes interactivo:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>

INERAM. (2017). *SIEE de 2017. Sistema de evaluación escolar de la Institución Educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles*. Dibulla, La Guajira, Colombia.

Jaramillo Henao, G., & Zapata Márquez, L. M. (2008). Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. (33), 116. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Ensenar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua*. Barcelona: Ministerio de Educación y cultura.

Juste, I. (14 de Agosto de 2018). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-visual-causas-consecuencias-y-soluciones-32.html>

López, M. S. (2017). Evaluación y aprendizaje. *Didáctica Español Lengua Extranjera*, 24, 1-43.

Marín Pulgarín, A. M. (2015). *Aprenidzaje profundo a través de la resolución de problemas en estudiantes de noveno grado en la institución educativa san francisco de paula*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

MEN. (2009). *Decreto 1290 de 2009. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media*. Recuperado el 09 de 06 de 2017, de Ministerio de Educación Nacional de Colombia:

<https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-187765.html>

Ministerio de desarrollo económico - SENA. (2012). *manejo de residuos municipales -*

*Repositorio SENA DSPACE*. Obtenido de

[https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad\\_del\\_agua/manejos\\_residuos/manejo\\_residuos.html#](https://repositorio.sena.edu.co/sitios/calidad_del_agua/manejos_residuos/manejo_residuos.html#)

Para, n.d.c.a. el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. (s.f.).

Penagos Vargas, J. W., Adarraga Buzón, J., Aguas Vergara, D., & Molina, E. (2011). Reducción de los residuos sólidos orgánicos en Colombia por medio del compostaje líquido.

*Ingeniare*(11), 37-44.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis, S.A.

RCN Radio. (17 de Mayo de 2017). *RCN Radio*. Obtenido de

(<https://www.rcnradio.com/colombia/en-2030-colombia-no-tendra-donde-almacenar-el-80-de-sus-basuras>)

Rodríguez R., S. (2011). Residuos Sólidos en Colombia: Su manejo es un compromiso de todos.

*L'esprit Ingénieux*, 2(1).

Romero Martín, M. R., Castejón Oliva, F. J., López Pastor, V. M., & Fraile Aranda, A. (2017).

Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar*, 73-82.

Ruiz ortega, F. J. (Julio-Diciembre de 2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41-60.

- Sáez, A., Urdaneta, G., & Joheni, A. (septiembre-diciembre de 2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 121-135.
- Salazar Giraldo, M. (2012). Diagnosticos de la composición y caracterización de los residuos sólidos en la vereda san juan de carolina municipio de Salento Quindio. (51), 102. Manizales, Caldas, Colombia: Universidad de Manizales.
- Sanmartí Puig, N. (2002). Diáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Madrid: Síntesis, S.A.
- Sanmartí Puig, N. (2007). *10 ideas claves evaluar para aprender*. Barcelona: Grao.
- Sanmartí Puig, N., & Jorba Bisbal, J. (1995). Autorregulación de los procesos de aprendizaje y construcción de conocimientos. Cataluña: Alambique. Obtenido de ResearchGate.
- Santos Guerra, M. Á. (2002). Una flecha en la diana. La evaluación como aprendizaje. *Andalucía educativa*, 7-9.
- Tamayo Alzate, O. E. (2003). Caracterización general de la didáctica de las ciencias. *Trabajo no publicado, documento del programa de Maestría en Educación y Desarrollo Humano*. Manizales, Colombia: Cinde/Universidad de Manizales.
- Tamayo Alzate, O. E. (2014). Editorial. *Revista latinoamericana de Estudios Educativos*, 10(2), 7-10.
- Valenzuela, J. (2008). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-9.
- White, R. (1999). Condiciones para un aprendizaje de calidad en la enseñanza de las ciencias. Reflexiones a partir del proyecto PEEL. *Enseñanza de las ciencias*, 3-15.




## 9. Anexos

### Anexo 1. Test estilos de aprendizaje de Waldemar de Grégori.

01	Al fin del día, de la semana, o de una actividad, haces revisión, evaluación?	<input type="checkbox"/>
02	En tu casa, en tu habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden, organización?	<input type="checkbox"/>
03	¿Crees tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior, invisible, espiritual y eterna?	<input type="checkbox"/>
04	¿Sabes contar chistes? ¿Vives alegre, optimista y disfrutando a pesar de todo?	<input type="checkbox"/>
05	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos, sabes rebatir?	<input type="checkbox"/>
06	Tienes presentimientos, premoniciones, sueños nocturnos que se realizan?	<input type="checkbox"/>
07	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo, con pasión?	<input type="checkbox"/>
08	Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez y corrección?	<input type="checkbox"/>
09	Cuándo hablas, gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas?	<input type="checkbox"/>
10	Te puedes imaginar en la ropa de otra persona y sentir como ella se siente?	<input type="checkbox"/>
11	Sabes alinear los pros y contras de un problema, logras discernirlos y emitir juicios correctos?	<input type="checkbox"/>
12	Cuándo narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta dar todos los pormenores?	<input type="checkbox"/>
13	Al comprar o vender te sales bien, tienes ventajas, ganas plata?	<input type="checkbox"/>
14	Te gusta innovar, cambiar la rutina de la vida, del ambiente, tienes soluciones creativas, originales?	<input type="checkbox"/>
15	Controlas tus ímpetus y te detienes a tiempo para pensar en las consecuencias antes de actuar?	<input type="checkbox"/>
16	Antes de aceptar cualquier información como cierta, te dedicas a recoger más datos y a averiguar las fuentes?	<input type="checkbox"/>
17	Qué consciencia y disciplina tienes de lo que comes y bebes, del descanso, de la dormida, y de los ejercicios físicos?	<input type="checkbox"/>
18	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración, de continuidad, de aguante?	<input type="checkbox"/>
19	En la posición de jefe, sabes dividir tareas, calcular tiempo para cada una, dar comandos cortos, exigir la ejecución?	<input type="checkbox"/>
20	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un pájaro, a un paisaje?	<input type="checkbox"/>
21	Tienes atracción por aventuras, tareas desconocidas, iniciar algo que nadie hizo antes?	<input type="checkbox"/>
22	Te autorizas a dudar de las informaciones de la TV, de personas de la política, de la religión, de la ciencia?	<input type="checkbox"/>
23	Logras transformar tus sueños e ideales en cosas concretas, realizaciones que progresan y duran?	<input type="checkbox"/>
24	Tienes el hábito de pensar en el día de mañana, en el año próximo, en los próximos diez años?	<input type="checkbox"/>
25	Tienes facilidad con máquinas y aparatos como grabadoras, calculadoras, lavadoras, computadoras, autos?	<input type="checkbox"/>
26	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde más que el de tus colegas, terminas bien y a tiempo lo que empiezas?	<input type="checkbox"/>
27	Cuando trabajas o te comunicas, usas los números, usas estadísticas, porcentajes, matemáticas?	<input type="checkbox"/>



## Anexo 2. Cuestionario de datos personales y contexto intra y extra escolar de los estudiantes.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA		
	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
	MACROPROYECTO "LA EVALUACIÓN PARA PROMOVER APRENDIZAJES EN PROFUNDIDAD EN CIENCIAS NATURALES"	
EVALUACION FORMATIVA PROMUEVE APRENDIZAJE PROFUNDO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
ROBINSON ARTURO VARELA MORELLY		
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL ADOLFO ANTONIO MINDIOLA ROBLES	

Respetado estudiante, la información solicitada es de uso académico y confidencial. Por lo tanto, es necesario que responda con la mayor sinceridad posible.

Nombres (estudiante)	
Apellidos (estudiante)	
¿Cuántos años tienes? _____	¿Tienes alguna discapacidad? Sí _____ o No _____
<b>CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR:</b>	
1. ¿Con quiénes de estas personas vives? <i>- puedes marcar varias opciones.</i>	<input type="radio"/> Padre <input type="radio"/> Madre <input type="radio"/> Hermano(s) <input type="radio"/> Abuelo(s) <input type="radio"/> Tío(s) <input type="radio"/> Otra persona ¿Quién? _____
2. ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu padre o de la persona con quien vives? <i>- marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> No terminó la primaria <input type="radio"/> terminó la primaria <input type="radio"/> No terminó el bachillerato <input type="radio"/> terminó el bachillerato <input type="radio"/> Obtuvo un título técnico o tecnológico <input type="radio"/> Obtuvo un título universitario
3. ¿Cuál es el último nivel educativo alcanzado por tu madre o de la persona con quien vives? <i>- marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> No terminó la primaria <input type="radio"/> terminó la primaria <input type="radio"/> No terminó el bachillerato <input type="radio"/> terminó el bachillerato <input type="radio"/> Obtuvo un título técnico o tecnológico <input type="radio"/> Obtuvo un título universitario
4. ¿Quién te apoya en el cumplimiento de las tareas y trabajos? <i>- puedes marcar varias opciones.</i>	<input type="radio"/> Padre <input type="radio"/> Madre <input type="radio"/> Hermano(s) <input type="radio"/> Abuelo(s) <input type="radio"/> Tío(a) <input type="radio"/> Otra persona ¿Quién? _____
5. ¿Cuántos libros hay en tu vivienda? <i>- marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> 0 a 10 libros <input type="radio"/> 11 a 25 libros <input type="radio"/> 26 a 100 libros <input type="radio"/> Más de 100 libros

6. Incluido tú ¿Cuántas personas viven en tu casa? - <i>marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 o más
7. ¿Cuántos cuartos hay en la vivienda? - <i>marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 o más
8. ¿De qué tipo de material están hechas la mayoría de las paredes de tu vivienda? - <i>marca solo una opción.</i>	<input type="radio"/> Bloque <input type="radio"/> Ladrillo <input type="radio"/> Madera <input type="radio"/> Barro <input type="radio"/> Plástico <input type="radio"/> Metal <input type="radio"/> Otro ¿cuál? _____
9. ¿Con cuales servicios públicos cuentan en tu vivienda? - <i>puedes marcar varias opciones.</i>	<input type="radio"/> Agua <input type="radio"/> Alcantarillado <input type="radio"/> Energía eléctrica <input type="radio"/> Internet <input type="radio"/> Gas natural <input type="radio"/> Teléfono <input type="radio"/> TV

### HORIZONTE INSTITUCIONAL

ASPECTOS	INERAM
- <b>Misión</b>	Ofrecer una enseñanza pedagógica integral, armónica, organizada e inclusiva y permanente en el desarrollo avanzado del pensamiento efectivo en los aspectos cognitivos, afectivos y sociales haciendo énfasis en los valores éticos como la tolerancia, el respeto y la convivencia pacífica.
- <b>Visión</b>	Ser reconocida como una de las mejores instituciones educativas del municipio de Dibulla, por la excelencia en la calidad de la educación integral y desarrollo social.
- <b>Filosofía</b>	Formar a sus estudiantes como a un ser humano integral, competente, capaz de asumir deberes y derechos en un ambiente de libertad, respeto, tolerancia responsabilidad y un gran sentido de pertenencia, forjando personas con espíritu emprendedor y capaz de proyectar su vida.
- <b>Valores y Principios institucionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto</li> <li>- Tolerancia</li> <li>- Convivencia Pacífica</li> <li>- Responsabilidad</li> <li>- Sentido de Pertenencia</li> <li>- Solidaridad</li> </ul>
<b>Perfil del estudiante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niños, niñas y jóvenes con formación en ciencia y tecnología,</li> <li>- Con principios éticos y valores,</li> <li>- Flexibles, prestos al cambio y a las innovaciones,</li> <li>- Creativos, autónomos, líderes democráticos, participativos y solidario,</li> <li>- Capaz de trabajar en equipo, desarrollar un clima de sana convivencia</li> <li>- Aportar sus habilidades, conocimientos y experiencias para el desarrollo de la sociedad</li> <li>- Con sentido de pertenencia para con su institución y su comunidad en general.</li> </ul>

## 1. ESTÁNDARES.

### Decimo a Undécimo.

- Explico la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas.
- Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
- Explico las fuerzas entre objetos como interacciones debidas a la carga eléctrica y a la masa.
- Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.
- Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.

## 2. DBA.




Grado 11°.

Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Evidencia:

Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.

## Anexo 3. Cuestionario inicial y final.

	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</b>		<b>MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL DE COLOMBIA</b>
	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL ADOLFO ANTONIO MINDIOLA ROBLES DE LAS FLORES DIBULLA (INERAM)</b>		
<p><b>Aprendizaje Profundo:</b> Cuando los estudiantes emplean un enfoque profundo de aprendizaje producen sus <b>ideas más espontáneamente</b>, hacen mejores <b>usos del lenguaje especializado</b>, dan <b>explicaciones más elaboradas</b>, hacen <b>preguntas orientadas a encontrar explicaciones, predicciones, causas</b>, o a <b>resolver discrepancias en el conocimiento</b>, <b>resuelven de mejor manera problemas</b>, su <b>lenguaje es más preciso</b> y con <b>referentes específicos</b>. (Tamayo, 2014) Para esta investigación, el aprendizaje en profundidad lo conforma el componente:</p>			
<p><b>Resolución de Problemas</b> (José Joaquín García García, 2003) El proceso de resolución de problemas puede ser explicado desde tres puntos de vistas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Según el objetivo:</b> “Eufemismo para pensar, y los estudiantes necesitan <b>practicar</b> para volverse pensadores efectivos”.</li> <li><b>Según los procesos y capacidades cognitivas involucrados:</b> “Se define como <b>el rango total de procedimientos y actividades cognitivas</b> que realiza el individuo, desde el reconocimiento del problema hasta la solución del mismo... siendo... la solución del problema el último acto de una serie de procedimientos cognitivos”.</li> <li><b>Según las particularidades del proceso:</b> “Un <b>proceso</b> que <b>utiliza el conocimiento de una disciplina y las técnicas y habilidades</b> de esa disciplina para salvar el espacio existente entre el problema y su solución”.</li> </ol>			
<p align="center"><b>Carta de Problemas</b></p>			
<p align="center"><b>Cualitativos</b></p>			
<p><b>1.</b> Enunciado del problema.</p>	<p><b>Leer</b> de la manera más atenta lo que dice el problema.</p>		
<p><b>2.</b> Reconocimiento del problema.</p>	<p>Implica <b>una toma de conciencia</b> acerca <b>de lo que es desconocido</b>, de aquello que debe ser buscado.</p>		
<p><b>3.</b> Planteamiento cualitativo y representación del problema.</p>	<p>Implica la <b>asimilación y análisis de datos</b> proporcionados en el enunciado, y a través de él, el individuo <b>comprende el problema</b> y adquiere <b>conciencia</b> de los factores que le son <b>desconocidos</b> llegando a veces a <b>simplificar el problema</b>.</p>		
<p><b>4.</b> Formulación del problema.</p>	<p>Incluye el <b>procesamiento de la información contradictoria hasta presentarla en forma de pregunta</b>, lo que implica la determinación de una posibilidad de conocimiento.</p>		
<p><b>5.</b> Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.</p>	<p><b>Hipótesis:</b> Son <b>suposiciones fundamentadas</b> que constituyen la base de la solución heurística de problemas. <b>Diseñar:</b> Permite la <b>elaboración y la explicación de las posibles estrategias</b> de resolución antes de proceder a ésta, y los avoca a utilizar el enfoque del puro ensayo y error.</p>		
<p><b>6.</b> Proceso de solución del problema.</p>	<p><b>Resolución:</b> Es <b>dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema</b>, implica además cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.</p>		
<p><b>7.</b> Verificando las soluciones y los procesos.</p>	<p><b>Revisar la ejecución de cada uno de los pasos</b> llevado a cabo en la resolución del problema con el fin de detectar errores.</p>		

**CUESTIONARIO N° 1**

**Estudiante:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Grado: 10°**

**INDICACIONES:** Apreciado Estudiante, a continuación usted encontrará dos de preguntas abiertas de resolución de problemas que constan de un enunciado y responderá a interrogantes de cómo resolvió el problema. Le agradezco responder de la forma más sincera y honesta posible.

1. En un artículo de Noticias RCN informaron: Se estima que en 13 años las zonas rurales y urbanas en las principales ciudades aumentarán a 100 mil habitantes, producirán más de 18 millones de toneladas de basuras anualmente y el 80% de estas no tendrán un lugar donde almacenarse, según el Gobierno.

*"Colombia tiene un gran potencial para el aprovechamiento de residuos orgánicos. El 70% de las basuras en el país son orgánicas (RCN Radio, 2017).*

Teniendo en cuenta lo anterior, debido a que la institución educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles está ubicada en Las Flores zona rural, en donde la producción de desechos orgánicos es significativamente menor y los costos de recolección son muy altos con respecto a las ciudades, por lo tanto, se va acumulando y ocasiona diversos problemas como: enfermedades como la diarrea, fiebre y otras, que son producidas por animales tales como: moscas, mosquitos, ratas, cucarachas, cerdos, aves entre otros, también algunos generan malos olores (putrefacción) y daños al medio ambiente, lo que expone a diferentes riesgos a la población en general.

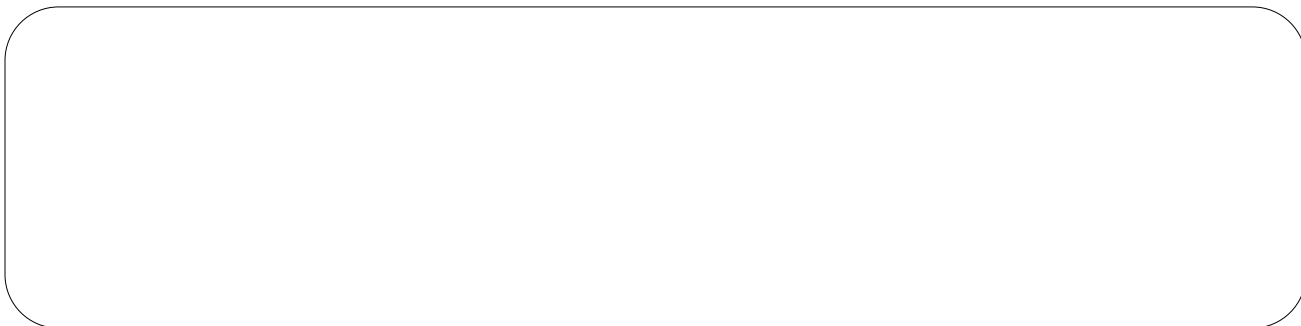
De acuerdo a esta problemática para estas zonas, qué sería lo más apropiado.

---

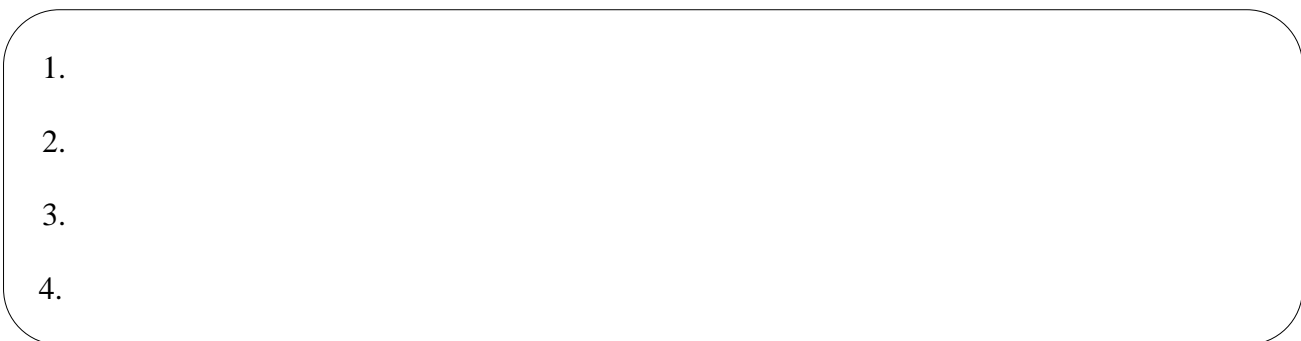
---

---

- 1.1. Lee de la manera más atenta posible lo que dice el problema. Y escribe con tus palabras el enunciado del problema.

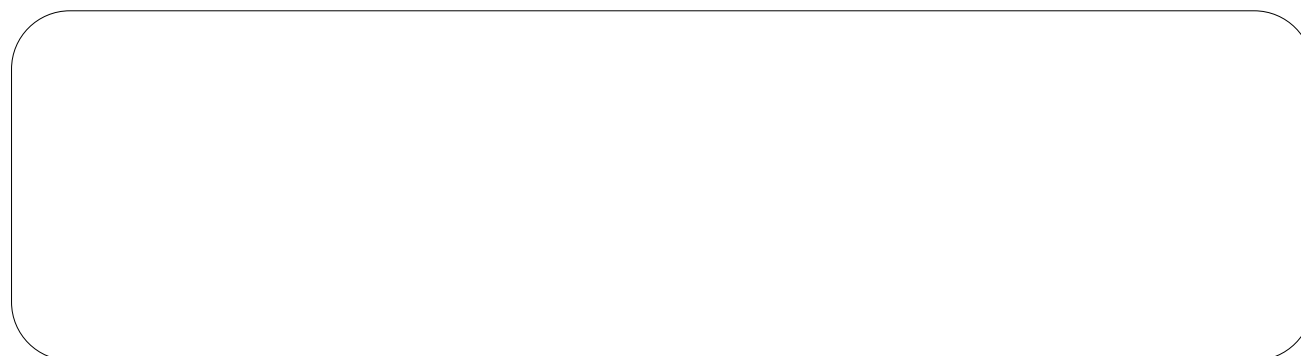


- 1.2. ¿Cuáles interrogantes se presentan en el problema?

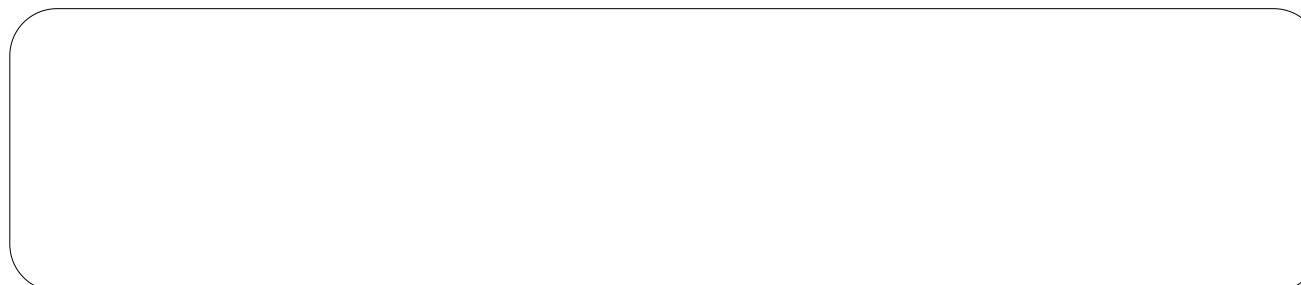


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

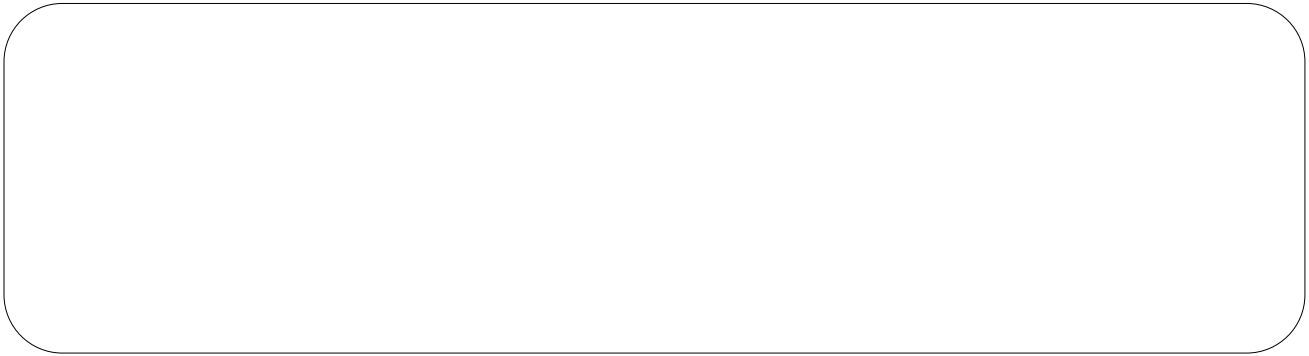
- 1.3. ¿Qué información faltó en el enunciado del problema que consideres importante para resolverlo?



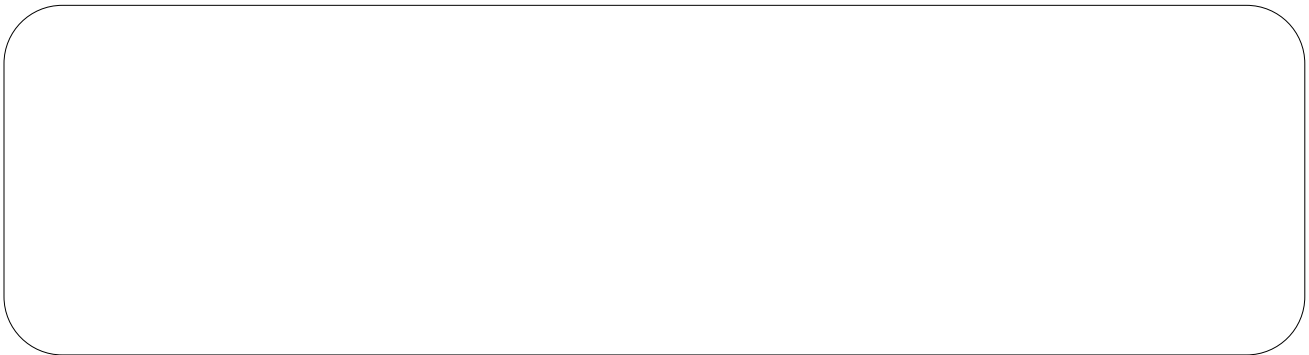
- 1.4. ¿Reconoces otro problema similar que relaciones al formulado en el enunciado del problema? Escríbelo por favor.



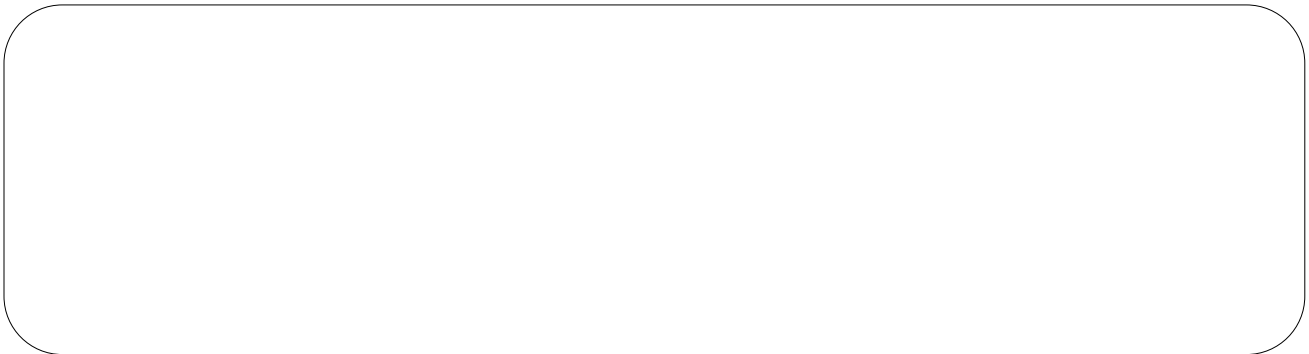
1.5. Elabora un plan de acciones a implementar para resolver el problema.

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for writing a plan of actions to solve the problem.

1.6. Escribe cada una de las dificultades que se te presentaron al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema.

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for writing difficulties encountered during the implementation of actions.

1.7. Analiza y explica que errores cometiste al resolver el problema.

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, intended for analyzing and explaining errors made while solving the problem.

2. Los desechos sólidos de acuerdo a su origen se clasifican:

*Desecho sólido institucional:* son los residuos generados en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros; normalmente tienen altos contenidos de materia orgánica, papel y cartón (SENA, 2012).

A continuación se enuncia un ejemplo en donde no hay una propuesta de solución, y se necesita tu ayuda para resolver este problema:

Ejemplo:

En la institución educativa Adolfo Antonio Mindíola Robles son arrojadas cantidades excesivas de papeles en diferentes lugares (aulas, patios, oficinas), lo que ocasiona problemas al medio ambiente escolar como es la contaminación visual. Esto afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje y otras situaciones problema tales como: dolor de cabeza, mal humor, trastornos de atención, entre otros (Juste, 2018).

¿Qué alternativas recomiendas para solucionar el problema del ejemplo?

---

---

---

---

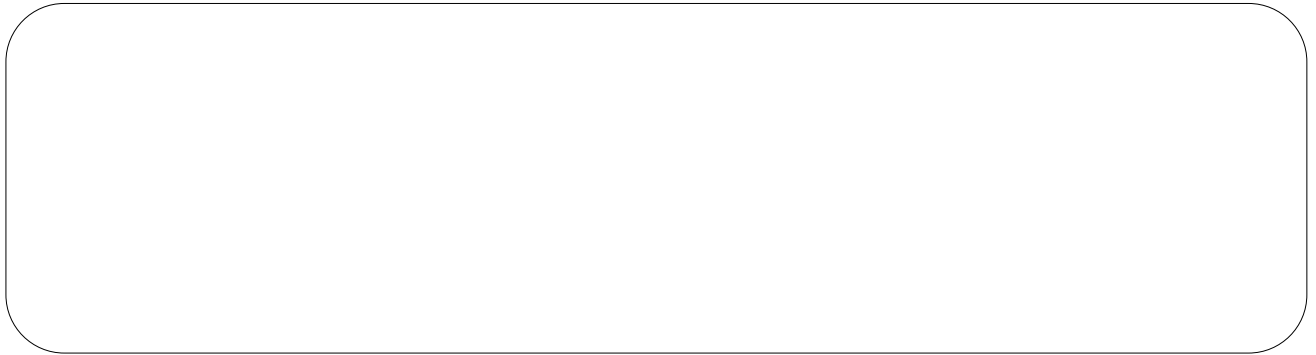
---

- 2.1. Lee de la manera más atenta posible lo que dice el problema. ¿Qué comprendió del problema descrito?

- 2.2. ¿Elabora una lista de preguntas que presenta el problema? Y se generen




2.3. ¿Qué información consideras importante para resolver el problema?

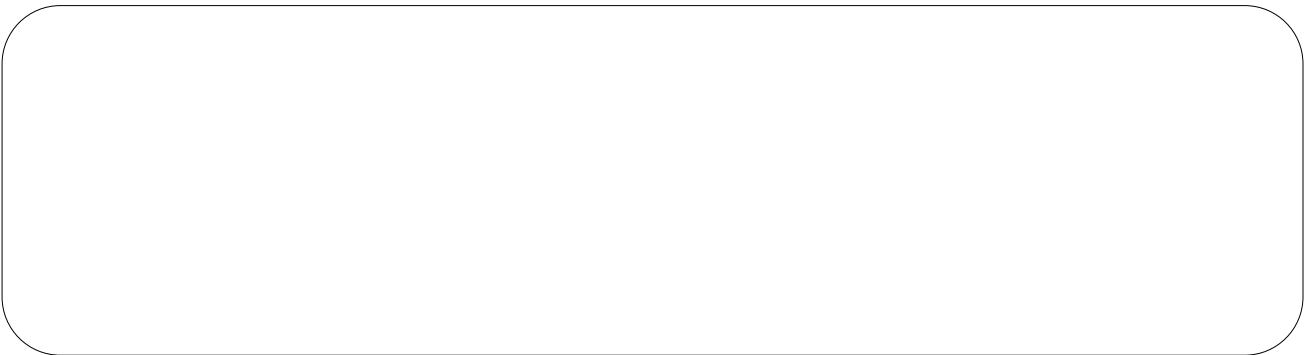


2.4. Enumera cada una de las condiciones que impone el problema.

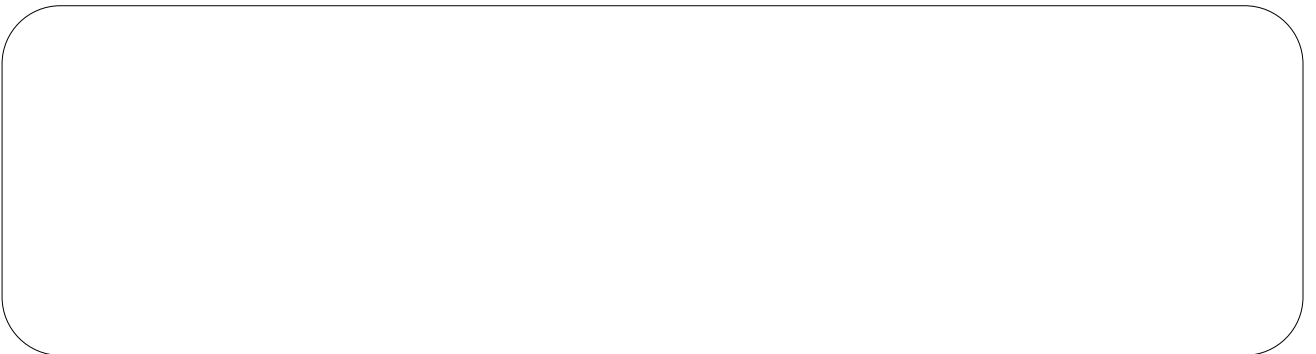
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



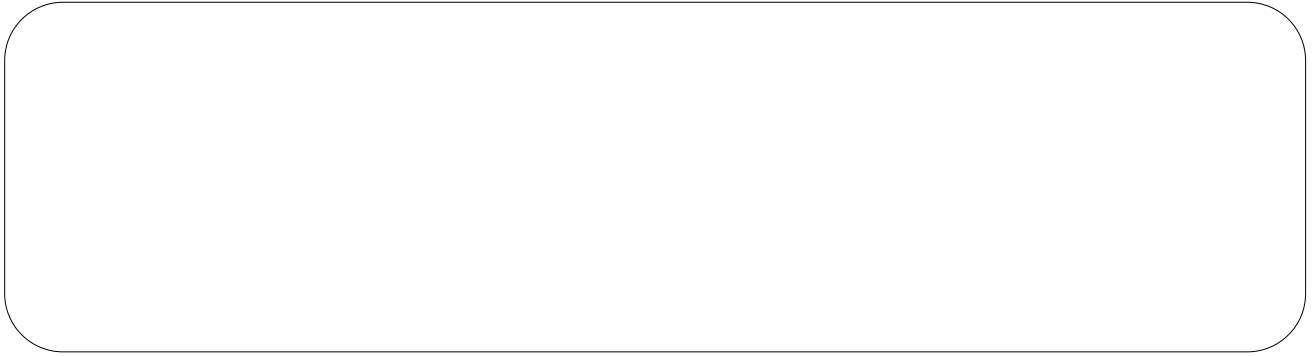
2.5. Propón varias formas para resolver el problema. Luego señala la más adecuada.



2.6. Realiza y anota cada uno de los pasos y las operaciones que escogiste para resolver el problema.



2.7. ¿Cómo podrías verificar que la solución escogida es la correcta?



*¡Gracias por su colaboración!*

## Anexo 4. Rejilla del cuestionario inicial y final.

PREGUNTA N° 1	
<i>Enfoque Temático</i>	Aprendizaje Profundo
<i>Componentes Evaluados</i>	Resolución De Problemas según José Joaquín García García (2003).
<i>Objetivo</i>	Identificar como el estudiante analiza y comprende la pregunta y resuelve un problema, siguiendo los pasos de: enunciado del problema, reconocimiento del problema, planteamiento cualitativo del problema, formulación del problema, formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolución del problema, proceso de solución del problema y verificando las soluciones y los procesos.
<i>Enunciado 1.</i>	<p>En un artículo de Noticias RCN informaron: Se estima que en 13 años las zonas rurales y urbanas en las principales ciudades aumentarán a 100 mil habitantes, producirán más de 18 millones de toneladas de basuras anualmente y el 80% de estas no tendrán un lugar donde almacenarse, según el Gobierno.</p> <p><i>"Colombia tiene un gran potencial para el aprovechamiento de residuos orgánicos. El 70% de las basuras en el país son orgánicas (RCN Radio, 2017).</i></p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, debido a que la institución educativa Adolfo Antonio Mindióla Robles está ubicada en Las Flores zona rural, en donde la producción de desechos orgánicos es significativamente menor y los costos de recolección son muy altos con respecto a las ciudades, por lo tanto, se va acumulando y ocasiona diversos problemas como: enfermedades como la diarrea, fiebre y otras, que son producidas por animales tales como: moscas, mosquitos, ratas, cucarachas, cerdos, aves entre otros, también algunos generan malos olores (putrefacción) y daños al medio ambiente, lo que expone a diferentes riesgos a la población en general.</p> <p>De acuerdo a esta problemática para estas zonas, qué sería lo más apropiado.</p>
<i>Puntuación</i>	<i>Criterios De Valoración De Las Respuestas</i>
1	<p><b>Incentivar</b> el tratamiento de la materia orgánica para producción de biogas o bio-abono.</p> <p><b>No dejar</b> residuos en lugares que afectan al medio ambiente.</p> <p><b>Darlo</b> a comer algunos animales tales como cerdos, ganado, conejos, entre otros.</p>
0	El estudiante deja el espacio en blanco o responde a diferentes situaciones que no ayudan a resolver el problema.
1.1	<p><b>Enunciado del problema</b> (García, 2003)</p> <p><b>Leer</b> de la manera más atenta lo que dice el problema.</p>
3	El estudiante produce ideas más espontaneas escribe el enunciados del problema con un lenguaje más preciso: En Colombia los próximos 13 años se estima que aumentará la población a 100 mil habitantes y se producirán 18 millones de toneladas de basuras anual y el 80% no tendrá donde almacenarse y afirman que además se pueden aprovechar. También la institución educativa está expuesta a los problemas ambientales de la zona rural aledaña, ya que se ve afectada por enfermedades, malos olores, daños al medio ambiente escolar.
2	El estudiante produce ideas espontaneas escribe el enunciados del problema con un lenguaje común: Que el colegio se encuentra en zona rural en donde la producción de desechos orgánicos es muy baja y el costo de recolección muy alto en donde no hay servicio de aseo, por lo tanto, se va acumulando y ocasiona diversos problemas como enfermedades y genera malos olores.
1	El estudiante desde sus saberes previos escribe hasta 1 enunciados del problema con las características: En las zonas cerca de la institución educativa todo residuo se une y no hay separación lo cual produce putrefacción generando posibles enfermedades.
0	El estudiante hace poco uso de sus saberes previos y no enuncia el problema o lo transcribe.

1.2		<b>Reconocimiento del problema</b> Implica <b>una toma de conciencia</b> acerca <b>de lo que es desconocido</b> , de aquello que debe ser buscado.
	3	El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula hasta 3 interrogantes acerca del problema tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué sería lo más apropiado en las zonas rurales para la disposición final de los residuos sólidos orgánicos?</li> <li>• ¿De qué manera podríamos saber si los residuos encontrados en la comunidad son orgánicos e inorgánicos?</li> <li>• ¿Cómo podríamos lograr que en la institución hayan menos desechos orgánicos?</li> <li>• ¿Será que en la zona rural y en el colegio hay ideas de aprovechar los residuos orgánicos?</li> <li>• ¿Hay lugar en la zona que sirva para procesar estos residuos y utilizarlos de abono?</li> <li>• ¿Cuántas toneladas de basura se producirán en esta zona al año?</li> </ul>
	2	El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula hasta 2 interrogantes con las características del punto anterior acerca del problema.
	1	El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula hasta 1 interrogante con las características del punto anterior acerca del problema.
	0	El estudiante formula interrogantes que no tienen nada que ver con el enunciado o deja el espacio en blanco.
1.3		<b>Planteamiento cualitativo del problema.</b> Implica la <b>asimilación y análisis de datos</b> proporcionados en el enunciado, y a través de él, el individuo <b>comprende el problema</b> y adquiere <b>conciencia</b> de los factores que le son <b>desconocidos</b> llegando a veces a <b>simplificar el problema</b> .
	3	El estudiante asimila y analiza los datos comprendiendo el problema por lo que identifica más de tres informaciones que no se encuentra en el enunciado del problema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta información en la que nos sugieran estrategias, consejos e ideas para que en la institución disminuyan estos tipos de problemáticas que afectan nuestra salud que generan los desechos orgánicos.</li> <li>• Falta cómo identificar los residuos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Propuestas para resolver el problema.</li> <li>• Como convocar a la población para todos ayudar a resolver el problema de los residuos</li> </ul>
	2	El estudiante asimila y analiza algunos datos comprendiendo el problema por lo que identifica hasta dos informaciones con las características del punto anterior que no se encuentra en el enunciado del problema.
	1	El estudiante asimila y analiza algunos datos comprendiendo el problema por lo que identifica hasta una información con las características del punto anterior que no se encuentra en el enunciado del problema.
	0	El estudiante se le dificulta asimilar y analizar datos que le impiden comprender el problema o deja el espacio en blanco.
1.4		<b>Formulación del problema.</b> De acuerdo con Neweil y Simon citado en García (2003) el alumno inicia un proceso de resolución de un problema definido, crea un “espacio problema” interno una comprensión personal del problema con otros ya resueltos por el... interrelaciones entre el problema con el conocimiento personal, comparando el problema con otros ya resueltos por él.
	3	El estudiante compara el problema desde su conocimiento personal hasta con tres ya resueltos donde escribe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• También ocurre en mi residencia cuando algunos desechos de comida se botan en el jardín los cuales se descomponen y las plantas se alimentan de estos.</li> <li>• En la televisión, lecturas, internet, capacitación, videos, entre otros. Explicaban un problema similar a este.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los animales en el campo comen pastos y otros vegetales que descomponen los cuales sirven para abonar la tierra.</li> <li>• Los frutos y las hojas de los árboles en el bosque, caen al suelo se descomponen y les sirve para alimentarse.</li> </ul>
	2	El estudiante compara el problema desde su conocimiento personal hasta con dos ya resueltos que corresponden con los anteriores.
	1	El estudiante compara el problema desde su conocimiento personal hasta con uno ya resueltos que corresponden con los anteriores.
	0	El estudiante se le dificulta comparar el problema desde su conocimiento personal o deja el espacio en blanco.
1.5		<b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.</b> <b>Hipótesis:</b> Son <b>suposiciones fundamentadas</b> que constituyen la base de la solución heurística de problemas. <b>Diseñar:</b> Permite la <b>elaboración y la explicación de las posibles estrategias</b> de resolución antes de proceder a ésta, y los avoca a utilizar el enfoque del puro ensayo y error.
	3	El estudiante elabora más de tres hipótesis y diseña acciones en donde explica las posibles estrategias para la resolución: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La institución eduque a los estudiantes sobre la contaminación, consecuencias y cómo prevenir estos problemas de residuos o basuras.</li> <li>• Colocar varias canecas de reciclaje con el respetivo nombre de los desechos, para evitar la contaminación del ambiente y el aprovechamiento de algunos residuos que se podrían reutilizar nuevamente.</li> <li>• Eliminar todo tipo de materia que produzcan insectos que den origen a enfermedades perjudiciales a la salud.</li> <li>• Colocar carteles preventivos y avisos.</li> <li>• Realizar campañas, charlas de aseo a toda la comunidad, para que sean conscientes de todas las enfermedades y problemas que pueden ocasionar los residuos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Poner en marcha un plan para aprovechar los residuos orgánicos.</li> </ul>
	2	El estudiante elabora hasta dos hipótesis y diseña acciones en donde explica las posibles estrategias para la resolución con las características del punto anterior.
	1	El estudiante elabora hasta una hipótesis y diseña acciones en donde explica las posibles estrategias para la resolución con las características del punto anterior.
	0	El estudiante elabora hasta una o varias hipótesis y diseña acciones que no tienen coherencia con el problema o deja el espacio en blanco.
1.6		<b>Proceso de solución del problema.</b> <b>Resolución:</b> Es <b>dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema</b> , implica además cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.
	3	El estudiante escribe ninguna o hasta 1 dificultad que se enfrentó al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema en relación con: Enunciado del problema, Reconocimiento del problema, Planteamiento cualitativo y representación del problema, Formulación del problema, Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema, Proceso de solución del problema, Verificando las soluciones y los procesos.
	2	El estudiante escribe hasta dos dificultades que se enfrentó al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema en relación con las características del punto anterior.
	1	El estudiante escribe tres o más dificultades que se enfrentó al intentar realizar cada una de las acciones para resolver el problema en relación con las características del punto anterior.
	0	El estudiante no escribe ninguna dificultad o deja el espacio en blanco.

1.7		<b>Verificando las soluciones y los procesos.</b> <b>Revisar la ejecución de cada uno de los pasos</b> llevado a cabo en la resolución del problema con el fin de detectar errores.
	3	El estudiante analiza y explica que al revisar los pasos de resolución de problemas detectó que: No admite ningún error porque explica que logra comprender, analizar e interpretar bien todos los pasos, sin embargo tuvo hasta un error o ninguno en los pasos para resolver el problema.
	2	Admite que tuvo hasta dos o no admite ningún error porque explica que logra comprender, analizar e interpretar bien todos los pasos, sin embargo tuvo hasta dos errores en los pasos para resolver el problema.
	1	Admite que tuvo hasta tres errores o no admite ningún error porque explica que logra comprender, analizar e interpretar bien todos los pasos, sin embargo tuvo hasta tres errores en los pasos para resolver el problema.
	0	Admite que tuvo muchos errores más de cuatro o explica que no comprendió o deja el espacio en blanco.

<b>PREGUNTA N° 2</b>	
<i>Enfoque Temático</i>	Aprendizaje Profundo
<i>Componentes Evaluados</i>	Resolución De Problemas según José Joaquín García García (2003).
<i>Objetivo</i>	Identificar como el estudiante analiza y comprende la pregunta y resuelve un problema, siguiendo los pasos de: enunciado del problema, reconocimiento del problema, planteamiento cualitativo del problema, formulación del problema, formulación de hipótesis y diseño de estrategias para resolución del problema, proceso de solución del problema y verificando las soluciones y los procesos.
<i>Enunciado 2.</i>	<p>Los desechos sólidos de acuerdo a su origen se clasifican:  <i>Desecho sólido institucional:</i> son los residuos generados en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros; normalmente tienen altos contenidos de materia orgánica, papel y cartón (SENA, 2012).</p> <p>A continuación se enuncia un ejemplo en donde no hay una propuesta de solución, y se necesita tu ayuda para resolver este problema:</p> <p>Ejemplo:          En la institución educativa Adolfo Antonio Mindiola Robles son arrojadas cantidades excesivas de papeles en diferentes lugares (aulas, patios, oficinas), lo que ocasiona problemas al medio ambiente escolar como es la contaminación visual. Esto afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje y otras situaciones problema tales como: dolor de cabeza, mal humor, trastornos de atención, entre otros (Juste, 2018).</p> <p>¿Qué alternativas recomiendas para solucionar el problema del ejemplo?</p>

Puntuación		Criterios De Valoración De Las Respuestas
1		<p><b>Colocar</b> en los lugares necesarios canecas o papeleras recolectoras de residuos que los clasifiquen o puntos ecológicos.</p> <p><b>Organizar</b> grupos de estudiantes (vigías) que estén pendiente de que los compañeros no tiren los residuos o basuras al suelo.</p> <p><b>Poner</b> multas a los que tiren la basura en el suelo, que tengan que ver con la limpieza de la institución.</p> <p><b>Charlas</b> para darle buen uso a los papeles y cartón.</p> <p><b>Reciclar</b> materiales como: plástico, cartón, papeles.</p> <p><b>Salidas</b> pedagógicas de campo para conocer más sobre la naturaleza.</p> <p><b>Avisos</b>, folletos, videos, mensajes informativos sobre no tirar las basuras fuera de las canecas como papeles, cartones, bolsas, empaques, botellas, entre otros.</p> <p><b>Implementos</b> de limpieza en los salones, para mantenerlos limpios.</p> <p><b>Campañas</b> de aseo para limpiar todos los lugares de la institución.</p>
0		El estudiante deja el espacio en blanco o responde a diferentes situaciones que no ayudan a resolver el problema.
2.1		<p><b>Enunciado del problema</b> (García, 2003)</p> <p><b>Leer</b> de la manera más atenta lo que dice el problema.</p>
	3	<p>El estudiante muestra que comprende el problema en donde describe más de tres situaciones del enunciado del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que las instalaciones de la institución se visualiza mucha cantidad de residuos como papeles, cartón, pupitres dañados, empaques, hojas de árboles, entre otros. y esto ocasiona problemas al medio ambiente y de contaminación visual.</li> <li>• Relaciona los problemas de la institución, oficinas, cárceles, iglesias, entre otros con los de su comunidad u hogar.</li> <li>• Los estudiantes, profesores no tienen buenos hábitos para recolección de basura.</li> <li>• Que si mantenemos los lugares limpios no habría contaminación, mal aspecto, entre otros.</li> </ul>
	2	El estudiante muestra que comprende el problema en donde describe hasta dos situaciones del enunciado del problema con las características del punto anterior.
	1	El estudiante muestra que comprende el problema en donde describe una situación del enunciado del problema con las características del punto anterior.
	0	El estudiante se le dificulta comprender el problema o deja el espacio en blanco.
2.2		<p><b>Reconocimiento del problema</b></p> <p>Implica <b>una toma de conciencia</b> acerca de <b>lo que es desconocido</b>, de aquello que debe ser buscado.</p>
	3	<p>El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula más de 3 preguntas acerca del problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Por qué los estudiantes arrojan papel al suelo?</li> <li>• ¿Por qué arrancan las hojas de los cuadernos?</li> <li>• ¿Cómo se clasifican los residuos sólidos?</li> <li>• ¿Cuáles son los residuos que se generan en la institución?</li> <li>• ¿Por qué faltan canecas de basuras en la institución?</li> <li>• ¿Por qué no tirar las basuras en las canecas?</li> <li>• ¿Crees que habiendo unas canastas de basuras disminuye que las arrojen al suelo?</li> <li>• ¿Por qué los papeles y cartones dañan el medio ambiente?</li> <li>• ¿Por qué arrojar basuras en el suelo causa mal aspecto?</li> <li>• ¿Cómo reutilizar el papel y cartón?</li> <li>• ¿Qué estrategias podríamos encontrar para disminuir la cantidad de residuos en el suelo?</li> <li>• ¿Qué posición tiene el profesor frente a esta situación?</li> </ul>
	2	El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula hasta 2 preguntas acerca del problema con las características del punto anterior.
	1	El estudiante toma conciencia de lo que es desconocido y formula hasta 1 preguntas acerca del problema con

		las características del punto anterior.
	0	El estudiante formula preguntas que no corresponden con el enunciado o deja el espacio en blanco.
2.3		<p><b>Planteamiento cualitativo del problema.</b></p> <p>Implica la <b>asimilación y análisis de datos</b> proporcionados en el enunciado, y a través de él, el individuo <b>comprende el problema</b> y adquiere <b>conciencia</b> de los factores que le son <b>desconocidos</b> llegando a veces a <b>simplificar el problema</b>.</p>
	3	<p>El estudiante asimila y analiza los datos comprendiendo el problema por lo que considera más de tres informaciones importantes para resolverlo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la problemática que se está presentando en la institución.</li> <li>• Tomar conciencia del daño que se está ocasionando a la institución y a nosotros.</li> <li>• Entender que materiales debemos utilizar y que no.</li> <li>• Conocer que residuos podemos reutilizar, reciclar o reducir.</li> <li>• Saber los daños que puede ocasionar arrojar papel, cartón y hacerlo saber a la comunidad.</li> <li>• Tener más conocimientos acerca de estos temas.</li> </ul>
	2	El estudiante asimila y analiza los datos comprendiendo el problema por lo que considera hasta dos informaciones importantes para resolverlo con las características del punto anterior.
	1	El estudiante asimila y analiza los datos comprendiendo el problema por lo que considera hasta una información importante para resolverlo con las características del punto anterior.
	0	El estudiante se le dificulta asimilar y analizar datos que le impiden considerar la información importante para resolver el problema o deja el espacio en blanco.
2.4		<p><b>Formulación del problema.</b></p> <p>De acuerdo con Neweil y Simon citado en García (2003) el alumno inicia un proceso de resolución de un problema definido, crea un “espacio problema” interno una comprensión personal del problema con otros ya resueltos por el... interrelaciones entre el problema con el conocimiento personal, comparando el problema con otros ya resueltos por él.</p>
	3	<p>El estudiante inicia el proceso de resolución definido, donde compara con otros problemas ya resueltos por él, en donde enumera más de tres condiciones que impone el problema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la institución educativa son arrojadas en grandes cantidades materia orgánica, papel y cartón.</li> <li>• Los residuos ocasiona problemas al medio ambiente escolar como es la contaminación visual generando mal aspecto y otras situaciones problemas.</li> <li>• Disminuir los desechos en la institución o mantenerla limpia.</li> <li>• Cuidar los sitios de la institución.</li> <li>• Proponer alternativas o generar estrategias que de soluciones al problema.</li> <li>• Prevenir la contaminación por las basuras.</li> </ul>
	2	El estudiante inicia el proceso de resolución definido, donde compara con otros problemas ya resueltos por él, en donde enumera hasta dos condiciones que impone el problema con las características del punto anterior.
	1	El estudiante inicia el proceso de resolución definido, donde compara con otros problemas ya resueltos por él, en donde enumera hasta una condición que impone el problema con las características del punto anterior.
	0	El estudiante se le dificulta comparar, enumerar las condiciones del problema con otros o deja el espacio en blanco.
2.5		<p><b>Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.</b></p> <p><b>Hipótesis:</b> Son <b>suposiciones fundamentadas</b> que constituyen la base de la solución heurística de problemas.</p> <p><b>Diseñar:</b> Permite la <b>elaboración y la explicación de las posibles estrategias</b> de resolución antes de proceder a ésta, y los avoca a utilizar el enfoque del puro ensayo y error.</p>
	3	El estudiante propone más de tres hipótesis y diseña acciones en donde explica las posibles formas para la resolución y señala la más adecuada:



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer charlas educativas para concientizar a los estudiantes a que no arrojen basuras a los sitios de la institución.</li> <li>• Evitar en lo que podamos, producir mucha basura.</li> <li>• Cada director de grupo converse con su grado a cargo sobre esto.</li> <li>• Campaña de concientización con folletos.</li> <li>• Poner canecas de basuras en las aulas y sitios estratégicos para la recolección.</li> <li>• Colocar carteles preventivos.</li> <li>• Conformar grupos de vigilancia para el aseo.</li> <li>• Multas o sanciones para los que arrojen basuras en los lugares de la institución.</li> </ul>
	2	El estudiante propone más de tres hipótesis y diseña acciones en donde explica las posibles formas para la resolución y señala la más adecuada con las características del punto anterior.
	1	El estudiante propone hasta una hipótesis y diseña una acción en donde explica las posibles formas para la resolución señalando o sin señalar la adecuada con las características del punto anterior.
	0	El estudiante se le dificulta proponer hipótesis y diseñar acciones para explicar formas para la resolución o deja el espacio en blanco.
2.6		<p style="text-align: center;"><b>Proceso de solución del problema.</b></p> <p><b>Resolución:</b> Es dar respuesta coherente a la cuestión suscitada por el problema, implica además cumplir con los pasos en el plan de acción y enfrentar las dificultades de la resolución.</p>
	3	El estudiante anotó más de cuatro pasos y las operaciones escogidas para resolver el problema como son: Enunciado del problema, Reconocimiento del problema, Planteamiento cualitativo y representación del problema, Formulación del problema, Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema, Proceso de solución del problema, Verificando las soluciones y los procesos.
	2	El estudiante anotó hasta 3 pasos y las operaciones escogidas para resolver el problema con las características del punto anterior.
	1	El estudiante anotó hasta 2 pasos y las operaciones escogidas para resolver el problema con las características del punto anterior.
	0	El estudiante se le dificultó anotar los pasos y las operaciones para resolver el problema o deja el espacio en blanco.
2.7		<p style="text-align: center;"><b>Verificando las soluciones y los procesos.</b></p> <p><b>Revisar la ejecución de cada uno de los pasos</b> llevado a cabo en la resolución del problema con el fin de detectar errores.</p>
	3	<p>El estudiante analiza y explica que al revisar la solución escogida verifica de tres o más formas los resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando en el grado 10 y 11 se deben crear grupos de capacitadores que pasarán por los salones para despertar conciencia del cuidado a la institución y serán vigilantes.</li> <li>• Implementar y observar que se den las alternativas de solución como deben ser.</li> <li>• Revisar de manera constante que se realicen o ejecuten correctamente las estrategias.</li> <li>• Investigar, preguntar o averiguar con alguien experto en el tema.</li> <li>• Con encuestas a la comunidad educativa.</li> </ul>
	2	El estudiante analiza y explica que al revisar la solución escogida verifica hasta dos formas los resultados con las características del punto anterior.
	1	El estudiante analiza y explica que al revisar la solución escogida verifica hasta una forma los resultados con las características del punto anterior.
	0	Admite que no sabe, o su verificación no es coherente o deja el espacio en blanco.

Anexo 5. Tabla de niveles de aprendizaje.

<i>Niveles</i>	<i>Puntajes Obtenidos</i>	<i>Características</i>
Alto	31 o superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presenta fortalezas para: Leer atentamente el enunciado del problema, reconocer el problema, plantear cualitativamente y representar el problema, formular el problema, formular hipótesis y diseñar de estrategias para la resolución del problema, procesar la solución del problema, verificar las soluciones y los procesos.</li> </ul>
Medio	16 a 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presenta algunas ideas para resolver problemas tales como: Leer el enunciado del problema, reconocer el problema, plantear cualitativamente y representar el problema, formular el problema, formular hipótesis y diseñar estrategias de resolución del problema, procesar la solución del problema, no verifica las soluciones y los procesos.</li> </ul>
Bajo	0 a 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ En muchas ocasiones tiene dificultades para resolver problemas tales como: Leer el enunciado del problema, reconocer el problema, plantear cualitativamente y representar el problema, formular el problema, formular hipótesis y diseñar estrategias de resolución del problema, procesar la solución del problema, no verifica las soluciones y los procesos.</li> </ul>

## Anexo 6. Precontrato didáctico.

## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



## MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



## EVALUACION FORMATIVA PROMUEVE APRENDIZAJE PROFUNDO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

## PRE CONTRATO DIDACTICO Y AUTOEVALUACIÓN INICIAL

OBJETIVO		Lo sé bien	Lo sé a medias	No lo sé	¿Por qué?
1	Identifica en el enunciado el problema. (Con)				
2	Reconoce la pregunta o la incógnita en una situación problema. (Pro)				
3	Asimila y analiza los datos proporcionados en el enunciado del problema. (Pro)				
4	Formula preguntas con la información proporcionada en el problema. (Pro)				
5	Formula a partir de los problemas hipótesis (suposiciones) y busca estrategias para resolverlos. (Pro)				
6	Responde de manera coherente a las preguntas planteadas por el problema. (Pro)				
7	Revisa cada uno de los pasos anteriores para dar respuesta a un problema. (Pro)				

Fecha:

Alumno:

Profesor: Robinson Arturo Varela Morelly

Me comprometo a cumplir este pre contrato didáctico y si no lo hago explicaré por escrito las razones.

Se firma en el corregimiento de Las Flores, municipio de Dibulla La Guajira a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del año 2019.

Firma Estudiante

Firma Profesor

¡Gracias por tu colaboración!

## Anexo 7. Contrato didáctico.

## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



## MAESTRÍA EN EDUCACIÓN



## EVALUACION FORMATIVA PROMUEVE APRENDIZAJE PROFUNDO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

## CONTRATO DIDACTICO Y AUTOEVALUACIÓN INICIAL

OBJETIVO		Lo sé bien	Lo sé a medias	No lo sé	¿Por qué?
1	<i>Escribes con tus propias palabras los enunciados de los problemas relacionados con el manejo de residuos sólidos. (Con)</i>				
2	<i>Responde coherentemente a las preguntas del problema sobre el manejo de los residuos sólidos. (Con)</i>				
3	<i>Determina la información que no se encuentra en el problema que considera importante para resolverlo. (Con)</i>				
4	<i>Reconoce problemas similares relacionados con el manejo de residuos sólidos. (Con)</i>				
5	<i>Elabora un plan para resolver problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos. (Pro)</i>				
6	<i>Formula interrogantes presentados en los problemas en el manejo de los residuos sólidos. (Pro)</i>				
7	<i>Revisa la solución de los problemas relacionados con el manejo de los residuos sólidos. (Pro)</i>				
8	<i>Disponer de tiempo para consultar la información requerida para las actividades en la institución y fuera de esta.</i>				
9	<i>Cooperar con los compañeros en las dificultades que puedan presentarse en el proceso de la intervención.</i>				
10	<i>Mostraré interés en participar en las diferentes actividades que se desarrollen.</i>				
11	<i>Disponer a utilizar ciertos procedimientos propios de la metodología de resolución de problemas.</i>				

Fecha:	
Alumno:	Profesor: Robinson Arturo Varela Morelly
Duración del Contrato: Durante la aplicación de la Intervención Didáctica	
Descripción de su situación actual (Dificultades):	
Medios para tener éxito en la resolución de este contrato:	
¿Quién me puede ayudar?	
¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?	
¿Cómo me gustaría aprender los contenidos de la clase?	
Me comprometo a cumplir este contrato y si no lo hago explicare por escrito las razones.	
Firma Estudiante	Firma Profesor

Convenciones:	
Con:	Conceptual.
Pro:	Procedimental.
Act:	Actitudinal.

¡Gracias por tu colaboración!

## Anexo 8. Autoevaluación en resolución de problemas.

### Autoevaluación previa

**Estrategia** es una secuencia de pasos o etapas aplicados en la resolución de un problema.

Por ejemplo:

- Enunciado del problema.
- Reconocimiento del problema.
- Planteamiento cualitativo y representación del problema.
- Formulación del problema.
- Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema.
- Proceso de solución del problema.
- Verificando las soluciones y los procesos.

¿Qué tan consciente eres de la estrategia utilizada en resolver un problema?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No me doy cuenta, sólo lo resuelvo.			Sigo una estrategia pero no la conozco con claridad.				Sigo una estrategia y puedo describir cada paso.		

¿Qué tan hábil eres para aplicar una estrategia?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Malo			Regular			Bueno		Excelente	

## Anexo 9. Coevaluación en resolución de problemas.

Objetivo	Estudiantes				Observaciones
	1	2	3	4	
Comprendiste el problema.					
Identificaste los interrogantes del problema.					
Determinaste la información necesaria para resolver el problema.					
Encontraste similitudes del problema con otros.					
Planificaste una estrategia para resolver el problema.					
Previste las dificultades para resolver el problema.					
Verificaste si el plan propuesto funciona.					
A: Lo sabe bien; B: Lo sabe a medias; C: No lo sabe.					

¿Qué dificultades encontraron al resolver el problema?

---



---



---



---

¿Qué estrategias como grupo podemos planear para superar las dificultades?

---



---



---



---